This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Sci 1085.25

HARVARD
COLLEGE
LIBRARY

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND VIII.

LEIPZIG, 1884.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Sci 1085.25

HARVARD COLLEGE LIBRARY
FROM THE ASTRONOMICAL OBSERVATORY
APR 29 1938

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Die am Schlusse eines jeden Abschnittes aufgeführten Namen beziehen sich auf nicht referirte und nicht zu referirende und nicht in den Annalen selbst abgedruckte Arbeiten.

Allgemeine Physik.

Dichte.

	Seite
H. Michaelis. Pneumatisches Densimeter	1
Reimann. Aräometer mit Patentkörper	1
A. Blümcke. Bestimmung des spec. Gewichtes von Flüssigkeiten, deren Existenz an das Vorhandensein hoher Drucke gebunden ist **8.**	404
J. J. Dobbie und J. B. Hutcheson. Notiz über eine leichte und schnelle Methode zur spec. Gewichtsbestimmung für feste Körper	679
L. van Werveke. Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung	2
S. Pagliani. Bemerkung über die Pyknometermethode	2
N. v. Klobukow. Bestimmung der Dampfdichte . . **2.** 465. **2.**	493
V. Meyer. Bemerkungen einer Abhandlung von H. Schwarz . .	611
J. Meunier. Bestimmung der Dampfdichten unter vermindertem u. variablem Druck	545
N. Menschutkin u. D. Konowalow. Dampfdichte tertiärer Amylverbindungen	679
L. F. Nilson u. O. Pettersson. Bestimmung der Dampfdichte von Chlorberyllium	414
A. Halász. Dichtigkeitsbestimmung des Salzsäuregases	415
C. P. Worcester. Dampfdichte von $SbCl_5$, $SbBr_5$, SbJ_5	91
L. Pilleux. Das Gesetz von Gay-Lussac für Gasvolumen in chem. Verbindungen und die Moleculartheorie	612
T. Stacewicz. Spec. Gewicht des Wasserstoffs	545
Menges. Ueber die Dichte des flüssigen Sauerstoffes	262
H. Kopp. Die sogenannten spec. Volumina flüssiger Substanzen	2
F. Weger. Untersuchung gesättigter und ungesättigter Ester und einiger verwandter Verbindungen	153
R. Schiff. Ueb. das Molecularvolumen flüssiger Substanzen	413
A. Zander. Normale Fettsäuren und Fettalkohole	612
W. Lossen u. A. Zander. Spec. Volumina flüssiger Verbindungen	783
L. Henry. Ueb. das monobromirte Methylchloroform	413
Perkin. Dichten der Glieder der homologen Reihen	546
F. Krafft. Spec. Gewicht höherer Olefine	261

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band und zwar **1. 21, 2. 22, 3. 23.** Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter aufzuführen. Es stellt jetzt dieser Inhalt eine vollständige, nach Materien geordnete Literaturübersicht des vergangenen Jahres dar.

Seite

F. Krafft. Ueb. einige höhere Acetylenhomologe u. den Erstarrungspunkt als Vergleichungstemperatur 679
F. Krafft u. J. Bürger. Ueber einige höhere Homologe des Acetylchorids 680
D. Mendelejeff. Dichte von SO_4H_2 784
W. Spring. Vollkomm. Elasticität chem. bestimmter fester Körper 156
F. W. Clarke. Einige spec. Gewichtsbestimmungen 153. 261
G. Flink. Molecularvol. des flüssigen u. festen Benzols u. Phenols 262
G. Beilby. Dichte von festem, geschmolzenem u. gelöstem Paraffin 413
A. Becker. Specifisches Gewicht der Quarze in verschied. Gesteinen 611
R. Romanis. Molecularvolumina von Doppelchloriden 681

Atomgewichte. Allotrope Modification.

Websky. Idunium, ein neues Element 785
A. Boutlerow. Bemerkung über die Atomgewichte 157. 341
J. P. Cooke. Veränderlichkeit der Atomgewichte 157. 341
E. Reynolds. Atomgewicht des Gluciniums oder Berylliums . . 3
T. S. Humpidge. Antwort darauf 3
H. Robinson. Atomgewicht des Ceriums 785
M. C. Marignac. Atomgewichte: Zink, Magnesium 4
H. Baubigny. Aequivalent des Nickels 4
— Aequivalent von Aluminium 158
B. Brauner. Ueber das Atomgewicht des Tellurs 264
P. T. Cleve. Ueber Samarium 264
T. E. Thorpe. Ueber das Atomgewicht des Titans 264
Th. Hilditch. Atomgewicht vom Sauerstoff 342
H. Baubigny. Aequivalent vom Chrom 342
J. Dewar u. A. Scott. Moleculargewichte des Triäthylamins . . 158
A. Costa. Neutrales Didymmolybdat und die Valenz des Didyms 615
C. A. Seyler. Bestimmung der Zahl der Atome im Molecül . . . 615
Th. Carnelley. Das period. Gesetz und das Vorkommen der Elemente in der Natur 785
J. A. Newlands. Zur Geschichte des periodischen Gesetzes . . . 615
L. Hugo. Theoretische Figur einfacher Körper 735
P. Schützenberger. Ueber ein metallisches Radical 422

Molecularphysik. Dissociation. Affinitäten.

G. Bertoni u. F. Truffi. Aetherification durch doppelte Umsetzung 427
W. de la Croix. Verdünnung u. Geschwindigkeit chem. Reactionen 740
N. Menschutkin. Temp. und Geschwindigkeit einiger Reactionen 785
— Bildung der Amide aus den Ammoniumsalzen organ. Säuren 426. 787
— Isomerie der Säuren und Anfangsgeschw. ihrer Aetherification . 5
W. Ostwald. Einwirkung der Säuren auf Methylacetat 159
— Chemische Affinitätsbestimmungen. VI. Die Löslichkeit des Weinsteins in verdünnten Säuren. VII. Die Löslichkeit der Sulfate von Barium, Strontium und Calcium in verdünnten Säuren 265
— Die Inversion des Rohrzuckers 738
L. Th. Reicher. Geschwindigk. d. Bildung des Maleïnanhydrides 425
F. Urech. Ueber den Birotationsrückgang der Dextrose 741
— Einwirkung von Natronhydratlösung auf Zuckerarten 741
— Einwirkungsgeschwindigkeit von Fehling'scher Lösung . . . 742
— Reduction alkalischer Kupferlösung durch Dextrose 428
— Quantität der Bestandtheile d. Fehling'schen Lösung u. Geschwindigkeit der Kupferoxydulausscheidung durch Invertzucker . . . 164
V. H. Veley. Die Geschwindigkeit d. Zersetzung von Ammoniumnitrat 546
H. B. Dixon. Bedingungen der chem. Veränderungen in Gasen . 788

Seite
H. Landolt. Existenzdauer der unterschwefligen Säure in Lösungen 163
A. Potilitzin. Ueber die Geschwindigkeit chemischer Reactionen 267
T. S. Humpidge. Vorläufige Mittheilung über die Verdrängung des Chlors durch Brom 789
E. J. Mills u. M'D. Mackey. Curven ohne chemische Wirkung . 422
Isambert. Ueber die Erscheinungen der Dissociation 162
P. Hautefeuille und J. Chappuis. Ueber das Ozon 547
C. Langer und V. Meyer. Ueber Chlor und Brom 552
L. Th. Reicher. Temperatur der allotropischen Umwandlung des Schwefels und ihre Abhängigkeit vom Druck 416
D. Gernez. Die Erstarrungsdauer des überschmolz. Schwefels 417. 418
— Entwickelung der perlmutterartigen Schwefelkrystalle 418
— Erscheinung der krystallinischen Ueberhitzung des Schwefels . 421
— Umwandlungsdauer des überhitzten octaëdrischen Schwefels . 421
J. Mar. Ruys. Allotrope Veränderung des Schwefels bei sehr niedriger Temperatur 421
Ramsay und S. Young. Zersetzung von NH_3 durch Wärme . . . 265
A. Calm. Die abnormen Dampfdichten 414
L. Troost. Dissociationsspannung des Quecksilberjodids 616
V. Meyer. Ueber das Eisenchlorür 616
Isambert. Dissociation von wasserfreiem Ammoniumcarbamat . 91
A. P. N. Franchimont. Ueber das Paraldehyd 92
H. W. Bakhuis Roozeboom. Einige Hydrate der Gase . . . 4. 548
W. Müller-Erzbach. Dissociation wasserhaltiger Salze 682
R. B. Warder. Dissociationsgeschwindigkeit von Messing 616
L. Fourquignon. Zersetzung des weissen Gusseisens durch Wärme 790
S. Birnie. Zersetzung des oxalsauren Eisenoxyduls durch Hitze . 424
Le Chatelier. Gesetze für die Zersetzung der Salze durch Wasser 617
— Ueb. die Zersetzung der Verbindungen des Kupferchlorides mit Chlorkalium und Salzsäure durch Wasser 423
R. Cowper und Vivian B. Lewes. Ueber die Oxydation des Phosphors bei niedriger Temperatur und die behauptete Zersetzung des Phosphorigsäureanhydrids durch Sonnenlicht 342
C. F. Cross. Hydration von Salzen und Oxydn 423
A. Ditte. Wirkung des Schwefelkaliums auf das Schwefelquecksilber 423
G. Gore. Reduction von Metalllösungen durch Gase etc. 165
C. Heusgen. Wirkung des Chlorwasserstoffgases auf Sulfate . . . 343
A. Joly. Ueber die sauren Phosphate des Baryts 683
Ledebur. Ueber Oxydation und Reduction 617
D. Macaluso. Ueber die freiwillige Oxydation des Quecksilbers . 6
E. Grimaux. Ueb. das Eisenalkoholat u. das colloide Ferrihydrat 352
D. Tommasi. Ueb. die wasserentziehende Wirkung der Salze . . 792
Ed. Donath und Jos. Mayrhofer. Bemerkungen über Affinität u. deren Beziehung zu Atomvolumen, Atomgewicht u. spec. Gewicht 5
A. Potilitzin. Verdrängung des Chlors durch Brom etc. 742
F. Flawitzki. Ueb. die chem. Wechselwirkung der Element-Atome 267
A. Bazarow. Ueber die chemische Affinität 683
Th. Salzer. Ueb. den Krystallwassergehalt der Salze 424
E. Mulder. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der chem. Reaction und das Leitungsvermögen der Nerven 30
M. Rosenfeld. Vorlesungsversuche 166
— Demonstration der Gewichtszunahme bei ihrer Oxydation . . . 166

Maass und Messen.

G. J. Stoney. Reduction englischer Masse im metrischen Systeme 268
J. Plateau. Beobachtung sehr rascher Bewegungen 268
Lord Rayleigh. Erleichterung des Gebrauches einer Wage 269. 684

Seite
P. Volkmann. Zur Abh. von C. Bohn: „Ueber absolute Maasse 1. 516
— Dimension der magnet. Maasse im electrostat. absolut. Ssystem 1. 518
G. F. Fitzgerald. Eine Vorlesungswage 744
F. Miller (in Insbruck). Ein neues Kathetometer 166
A. Terquem. Neues Kathetometers von Dumoulin-Froment . . . 348
F. Neesen. Verallgemeinerung des Verfahrens von Sebert zur Registrirung der Geschossgeschwindigkeit 750
Hagen 7.

Mechanik.

C. F. Brackett. Eine neue Anordnung, um Kräfte zu messen . . 781
N. Slouginof. Identität und deren Bedeutung in der Physik . . 7
Ph. Gilbert. Anwendung d. Lagrange'schen Methode auf Probleme der relativen Bewegung 9
J. Thomson. Ueber das Trägheitsgesetz 744
L. Lange. Fassung des Galilei'schen Beharrungsgesetzes . . . 744
S. Tolver Preston. Eine dynamische Erklärung der Gravitation 98
— Möglichkeit, vergangene Wechsel im Universum zu erklären . 98
E. und L. Natanson. Ueber die Anziehung der Atome und ihre Bewegung in den Gasmolecülen 558
M. Bardsky. Ueb. den Charakter der Molecularattraction . . . 432
— Dasselbe 432
P. Berthot. Wirkungen der wechselseitigen Molecularkräfte . . 792
De Saint-Venant. Bemerkungen zu der vorstehenden Note . . 792
S. Tolver Preston. Versuche üb. die mechan. Theorie der Schwere 685
J. Odstrčil. Mechanismus der Gravitation und des Beharrungsvermögens 618
Faye. Theorem Kant's in Bezug auf die Mechanik des Himmels 429
Beltrami. Darstellung der Newton'schen Kräfte mitttelst elastischer Kräfte 792
D. J. Korteweg. Unter dem Einfluss einer centralen Kraft beschriebene Bahnen 746
Reisky. Einfluss d. Schwungkraft auf die Bewegung eines schweren, in einer rotirenden Parabel befindlichen Atoms 10
F. Amodeo. Eigenschaften der tautochronen Bewegung eines Punktes längs einer rauhen Curve oder im widerstehenden Mittel . . . 95
T. Amodeo. Monographie der tautochronen Curven 168
Haton de Goupillière. Brachystochrone eines schweren Punktes mit Berücksichtigung von Widerständen 793
R. Hoppe. Moment der gegenseitigen Anziehung der begrenzten Schenkel eines Winkels 169
H. Gyldén. Eine Annäherungsmethode im Probleme der drei Körper 169
A. Jarolimek. Ueber die Gravitation 169
R. Mehmke. Darstellung der Trägheitsmomente von Körpern . . 269
Glaser. Vertheilung der wirkenden Materie auf der Oberfläche eines Ellipsoides, um im Innern dieses Körpers eine constante Wirkung nach Grösse und Richtung zu erhalten 619
R. S. Heath. Dynamik eines starren Körpers im elliptisch gekrümmten Raume 619
A. Dähne. Die Stabilität der Drehaxe 847
E. Ronkar. Bestimmung des Verhältnisses C : A der Hauptträgheitsmomente unseres Erdsphäroids 97
E. Brassinne. Ueber die Gestalt der Erde 94
W. Holtz. Die Umdrehungsgeschwindigkeit wächst, wenn kreisende Massen der Axe genähert werden 1. 383
W. Weber. Construction des Bohnenberger'schen Reversionspendels zur Bestimmung der Pendellänge für eine bestimmte Schwingungsdauer im Verhältniss zu einem gegebenen Längenmaass 2. 489

Seite
O. Böklen. Ueber das physische Pendel 11
De Sparre. Ueber das Foucault'sche Pendel 12
G. Campbell. Einige Instrumente für Vorlesungsversuche . . . 671
E. Steffenhagen. Ein mechanisches Problem 167
M. Luxenburg. Ueber das zweigliedrige Pendel 170
R. Hoppe. Einfaches Pendel im Raume bei Anziehung von einem Punkte in endlicher Entfernung 346
E. Bazzi. Apparat zur Zusammensetzung der Pendelschwingungen 554
J. Both. Bewegung eines Pendels mit beweglichem Aufhängepunkt 620
Maggi. Integration der Differentialgleichungen des sphär. Pendels 794
A. Kurz. Zur Berechnung des Ruhepunktes von Schwingungen . 430
Himstedt. Ueber Lissajous'sche Curven 344
A. Crova. Magnetisches Gyroskop 685
E. Dubois. Ueber das Marinegyroskop 344
A. v. Obermayer. Vorlesungsversuche mit einem Dynamometer . 10
F. August. Gleichgewicht eines über eine Fläche gespannten Fadens mit Berücksichtigung der Reibung 345
J. Boussinesq. Druck und Reissen einer Sandmasse . . 851. 855
Ein mechanisches Spielzeug. La locomotive routière 533
R. Mehmke 8. v. Orff 7. F. Roth 84.

Hydrostatik und -dynamik.

Ph. Gilbert. Transformation der hydrodynamischen Gleichungen . 439
A. G. Greenhill. Allgemeine Bewegung eines flüssigen Ellipsoids unter der gravitirenden Wechselwirkung seiner Theile 750
D. J. Korteweg. Ein allgemeines Theorem über die Stabilität der Bewegung einer reibenden Flüssigkeit 98
W. M. Hicks. Ueb. die stationäre Bewegung eines hohlen Wirbels 441
— Bewegung einer Flüssigkeitsmasse unter Wirkung ihrer eigenen Anziehung, wenn ihre ursprüngliche Form ellipsoidisch ist . . . 442
J. M. Hill. Ueber die wirbelnde, theils nicht wirbelnde Bewegung 558
R. Reiff. Ueber stationäre Strömung auf krummen Flächen . . . 751
G. H. Darwin. Ueb. die Gleichgewichtsfigur eines Planeten von heterogener Flüssigkeit 444
S. Pagliani und L. Palazzo. Compressibilität der Gemische von Aethylalkohol und Wasser 795
E. Pagliani und J. Vicentini. Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten 270. 794
Tait. Bemerkungen über die Zusammendrückbarkeit von Wasser . 12
R. A. Mees. Resultate von Beobachtungen mit dem Piëzometer . 435
Tait. Zusammendrückbarkeit von Wasser, Seewasser und Alkohol bei hohen Drucken 439
Georges Sire. Gleichgewicht schwimmender Körper 623
Tait. Ueb. Wirbeltheorie 799
H. Lamb. Ueb. die Schwingungen eines zähen Sphäroides . . . 796
Fr. Koláček. Schwingungen fester Körper in Flüssigkeiten . . . 99
Rayleigh. Schwingungen eines eine Flüssigkeit enthaltenden cylindrischen Gefässes 102
P. Krüger. Rotations- und Pendelbewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit 13
S. Provenzali. Anziehung und Abstossung schwingender Körper . 559
A. Siebert. Das hydrodynamische Problem der pulsirenden Kugeln, verallgemeinert für mehrfach ausgedehnte Räume 14
S. Taylor. Zur Veranschaulichung der Bewegung von Schall- und Wasserwellen 689
Erington. Geschwindigkeit der Wasserwellen 447
Daubré. Dasselbe 447

Seite
E. de la Croix. Dasselbe. Meereswellen 448
Boussinesq. Dasselbe 448
Sebert und Hugoniot. Ueb. die Fortpflanzung einer gleichförmigen Erschütterung eines Gases in einer cylindrischen Röhre 560
De Saint-Venant und Flamant. Bewegung der Theilchen einer Flüssigkeit in einem Gefäss, aus welchem die Flüssigkeit durch eine Oeffnung am Boden ausfliesst 272
H. Smith. Leitungswiderstand von Röhren gegen den Durchfluss von Wasser 687
M. Planck. Zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen 1. 499
E. de Jonquières. Ricochetiren der kugelförmigen Geschosse an der Oberfläche des Wassers 448

Aerostatik und -dynamik.

J. L. Andreae. Das Boyle'sche Gesetz. Ein Vorlesungsversuch 2. 134
L. Grunmach. Absolute barometrische Bestimmungen unter Controle des Vacuums durch electrische Lichterscheinungen . . 1. 698
P. Hoffmann. Strömung d. Luft durch Röhren beliebiger Länge 1. 470
Diakonoff. Neues Heberbarometer 623
G. Serravalle. Quecksilberluftpumpe 673
V. Karavodine. Neue Modification der Töpler'schen Pumpe . . 347
E. Betti. Ueber die Bewegung der elastischen Flüssigkeiten . . 274
G. Guglielmo. Ueb. einige Modificationen der Quecksilberpumpen 799
A. Kurz. Messung d. Luftreibung mittelst drehenden Schwingungen 103
Lord Rayleigh. Wirkung von Schwingungen auf hängende Scheibe 689
W. Braun. Schwingende Bewegung einer kreisförmigen Scheibe im widerstehenden Mittel 752
G. H. Darwin. Ueb. die Bildung von Rippungen im Sand . . . 448
John Rae. Sandrippungen durch Wind 451
Wissenschaftliche Spielereien: Kleiner Gasinjector f. Seifenblasen . 347
Gasreactionsrad 170
E. Lecher 47.

Elasticität. Festigkeit. Stoss. Reibung.

E. H. Amagat. Werth des Poisson'schen Coëffic. für Kautschuk 850
J. Boussinesq. Bewegung einer Last, welche längs eines elastischen horizontalen Stabes rollt, welcher an seinen beiden Enden unterstützt ist, und dessen Masse weit kleiner ist als die ihrige . . . 171
— Widerstand eines Ringes gegen Biegung 173. 174
M. Levy. Ueb. die obige Mittheilung 174
Tresca. Ueb. die durch Pressung verursachten Deformationen eines rechtwinkligen Parallelepipedums 175
Maggi. Ueb. das Gleichgew. der biegsamen unausdehnbaren Flächen 800
E. Sang. Einige Eigenschaften der Linie gleicher Biegung . . . 563
B. Elie. Die electrodynam. u. magnet. Potentiale in d. Elasticität 277
H. Léauté. Lage der mittleren Faser in krummen Körpern . . . 849
E. Fontaneau. Ueber die Bestimmung der elastischen Kräfte . . 847
H. Léauté. Berührungsbogen eines biegsamen Metallstreifens, welcher auf einen Kreiscylinder aufgerollt ist 348
— Vertheilungsgesetz d. Spannungen in einem elastischen Streifen, welcher auf einem Cylinder aufgerollt ist 349
H. Léauté. Beziehung zwischen Kraft und Widerstand, welche an beiden Befestigungspunkten einer Reifenbremse wirken 567
M. Lévy. Neuer integrirbarer Fall des Elasticitätsproblems . . . 451
Halphen. Ueb. eine elastische Curve 451
V. Volterra. Gleichgew. biegsamer u. unausdehnbarer Oberflächen 454
A. Kurz. Zwei Messungen mit dem Torsionspendel (Drehwage) . 455

Seite

A. Miller. Einfluss der durch Dilatation erzeugten Temperaturänderung auf die Messung der ersteren 561
A. G. Greenhill. Bestimmung der grössten Höhe, welche man unter der Bedingung der Stabilität einem Mast geben kann 690
H. Hertz. Gleichgewicht schwimmender elastischer Platten . 2. 449
V. Pierre. Demonstration der Gesetze der Zugelasticität . . 2. 141
E. Mercadier. Bestätigung der Gesetze für die Transversalschwingungen elastischer Stäbe 563
V. Pierre. Veranschaulich. des Entstehens einer Longitudinalwelle 2. 142
A. Lehnebach. Apparat zur Erzeugung stehend. Wellen an Fäden 8. 157
F. Kick. Beiträge zur Kenntniss der Mechanik spröder Materialien 276
F. Steiner. Die Deformationsarbeit elastischer fester Körper, Flüssigkeiten und Gase 277
W. Spring. Ueber die Arbeit von Jannettaz, Neel und Clermont über die Krystallisation der Körper unter hohem Druck . 103
— Einwirkung des Druckes auf feste Körper in Pulverform . . . 103
C. Friedel. Ueber die Versuche von Spring 103
Ed. Jannettaz. Zu Spring. 1) Bestimmt der Druck die Krystallbildung? 2) Bestimmt der Druck Verbindungen? 350
— Entwickelung der Spaltbarkeit in den comprimirten Körpern . 351
B. Tollens. Demonstrirung von W. Spring's Versuchen . . . 455
Tammen. Ueb. die elastische Nachwirkung in Drähten 850
W. Spring. Quantitäten von Sulfür, die sich bei mehrfachen Compressionen bilden 456
— Wärmemengen, bei der Compression der festen Körper . . . 456
E. Jannettaz. Spaltung der Felsen (Schistosité, Longrain) . . . 564
W. Braun und A. Kurz. Elastische Nachwirkung in Drähten . . 177
V. Hausmanninger. Ueb. den Stoss von Kautschukcylindern . 177
Kropotkine. Die Plasticität des Eises 851
C. Fromme. Molecularzust. des Eisens nach Glühen u. Ablöschen 2. 371
Fr. Pfaff. Absolute Härte des Kalkspathes und Gypses 278
H. Tresca. Das Behobeln der Metalle 565

Capillarität und Reibung.

Riley. Ueber Capillarerscheinungen 104
E. Matthieu. Capillaritätstheorie 106
Lord Rayleigh. Ueber Laplace's Theorie der Capillarität . . . 108
A. M. Worthington. Dasselbe 184
— Ueber die Oberflächenspannung 624
Mathieu. Suspension einer Flüssigkeitssäule in einer verticalen Capillarröhre, deren innere Flächen Rotationsflächen sind 625
— Modification des Auftriebes einer Flüssigkeit durch Capillarkräfte 625
E. Wiedemann. Physikalisch-chemische Notizen. Capillaritätsconst. 755
Quet. Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung für die Erhebung des Wassers zwischen zwei verticalen, benetzten, parallelen Platten 461
J. W. Clark. Die Verdichtung von Flüssigkeitsschichten auf benetzten Körpern 186
J. Plateau. Einige Erscheinungen an dünnen Flüssigkeitsmembranen 623
Worthington. Horizontalbewegung schwimmender Körper durch Einwirkung capillarer Kräfte 14
Le Conte. Horizontalbewegung schwimmender Körper und die Gültigkeit der von der Capillaritätstheorie gestellten Postulate . . . 692
Van der Mensbrugghe. Kleiner Versuch über Capillarität. — Elementare Theorie der Anziehungen u. der Abstossungen leichter schwimmender Körper 16
— Beruhigung der Wellen durch Oel 17

Seite
J. Aitken. Ueb. die Wirkung des Oeles auf eine stürmische See 186
E. P. Culverwell. Beruhigende Wirkung des Oeles auf die Wogen 187
Bourdon. Die Wasserglocke 752
Kurz. Capillarconstante des Seifenwassers u. anderer Flüssigkeiten 801
O. Rother. Ueb. Capillaritätsbestimmungen von Salzlösungen und deren Gemischen 1. 576
R. Schiff. Ueb. die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkte 457
E. Regéczy-Nagy. Strömung von Flüssigkeiten in Capillarröhren 462
P. de Heen. Empirische Relation zwischen dem inneren Reibungscoëfficienten d. Flüssigkeiten u. seinen Veränderungen mit d. Temp. 462
O. Schumann. Reibungsconstante von Gasen u. Dämpfen und ihre Abhängigkeit von der Temperatur 3. 353
W. C. Röntgen. Einfluss des Druckes auf die Viscosität der Flüssigkeiten, speciell des Wassers 2. 510
E. Warburg u. J. Sachs. Einfluss der Dichtigkeit auf Viscosität tropfbarer Flüssigkeiten 2. 518

Lösungen.

D. Mendelejeff. Verhältniss der Dichte von Salzlösungen zu den Moleculargewichten 757
— Notiz zur Frage über die Lösungen 758
W. W. J. Nicol. Die Molecularvolumina von Salzlösungen . . . 341
C. Bender. Studien über Salzlösungen 2. 179
W. Alexejeff. Ein Versuch zur Theorie der Lösungen 279
L. Schischkow. Betrachtungen über die Bedeutung der Lösungen 457
A. Étard. Ueb. die Löslichkeitscurven der Salze 463
— Ueb. die Löslichkeit einiger Haloidsalze 801
— Ueber die Löslichkeit der Salze 567
J. L. Andreae. Die Löslichkeit fester Körper in Wasser. . . . 757
Th. Maben. Löslichkeit des Calciumhydrates in Wasser 627
Th. Maben. Löslichkeit des Calciumoxyds in Wasser 464
E. Pauchon. Ueber das Löslichkeitsmaximum des Natriumsulfats 280
L. C. de Coppet. Löslichkeit der Chloride, Bromide u. Jodide von Kalium und Natrium 281
A. Lidoff. Löslichkeit des Anilins in einer Lösung von Anilinsalz 179
J. M. Thomson und W. P. Bloxam. Die Krystallisation aus übersättigten Lösungen 759
W. W. J. Nicol. Sättigung von Salzlösungen 625

Diffusion und Absorption.

S. Pagliani u. A. Emo. Absorption des Ammoniaks durch Alkohole 18
H. Hüfner u. R. Külz. Zur physikalischen Chemie des Blutes . . 18
F. H. Storer u. D. S. Lewis. Die Occlusion von Gasen durch Coaks 110
C. G. Müller. Gasgehalt von Eisen und Stahl 756
John J. Hood. Schnelligkeit der chemischen Absorption der Gase in Bezug auf ihre Interdiffusion 628
A. Tschirikow. Absorption des Wasserstoffs 629
P. Hautefeuille und A. Perrey. Spratzen des Goldes und Silbers im Phosphordampfe 629
E. W. R. Pfeiffer. Verdichtung von Gasen durch feste Körper unter hohen Drucken 630
H. Kayser. Verdichtung der CO_2 an blanken Glasflächen . 1. 495
B. Bunsen. Langsame Verdichtung von CO_2 an blanken Glasflächen und Kayser's Einwürfe dagegen 2. 145

Seite

H. Kayser. Ueb. die Verdichtung der CO_2 an Glasflächen u. ihre Diffusion durch Fettschichten 3. 416
F. Guthrie. Ueb. gewisse moleculare Constanten 464
J. D. R. Scheffer. Diffusion einiger organischen und anorganischen Verbindungen 22
H. de Vries. Anziehung zwischen gelösten Stoffen und Wasser in verdünnten Lösungen 282
Ludwig Boltzmann. Zur Theorie der Gasdiffusion 285
G. Guglielmo. Diffussionscoëfficienten des Wasserdampfes in Luft, Wasserstoff und in Kohlensäure 20
G. Hansemann. Die Diffusion von Gasen durch eine poröse Wand 1. 545
G. Kirchhoff. Diffusion von Gasen durch eine poröse Wand 1. 563
A. Winkelmann. Diffusion von Gasen und Dämpfen . . 2. 1. 152
— Diffusion homologer Ester in Luft, Wasserstoff u. Kohlensäure 3. 203
V. Hausmanninger. Die Veränderlichkeit des Diffusionscoëfficienten zwischen Kohlensäure und Luft 180
A. v. Obermayer. Versuche über Diffusion von Gasen 181
L. Troost. Durchlässigkeit des Silbers für den Sauerstoff. . . . 756

Eigenschaften der Krystalle und Polymorphie (Colloide).

C. Hintze. Zur Isomorphie und Morphotropie 803
Famintzin. Beobachtungen über Krystalle und Krystalliten . . 760
W. Barlow. Natur der Symmetrie der Krystalle 637
L. Sohnke. Dasselbe 637
H. Kopp. Ueber Krystallisation und namentlich über gemengte . . 635
C. Marignac. Behauptete Association durch Krystallisation von Körpern, ohne Analogie in ihrer atomistischen Constitution 637
O. Lehmann. Krystallanalyse, Mischkrystalle und übersättigte Lösungen 24
Baron von Foullon. Krystallisirtes Zinn 422
W. C. Brögger u. G. Flinck. Krystalle von Beryllium u. Vanadium 760
W. C. Brögger. Ueber Krystalle von Thorium 760
C. Rammelsberg. Isomorphe, chemisch nicht analoge Mineralien 760
Mallard u. Le Chatelier. Dimorphismus des Jodsilbers 192
F. Parmentier u. L. Amat. Fall von Dimorphismus, beobachtet beim Natriumhyposulfit $Na_2S_2O_3$, $5H_2O$ 568
P. F. S. Provenzali. Freiwillige Disgregation des Glases 14
Maquenne. Ueber die Krystallisation des Schwefels 546
E. Grimaux. Ueber einige colloide Substanzen 790
— Ueber die Coagulation der Colloide 791
— Ueb. die colloiden Eisensalze 791
W. Gintl. Krystallisirtes Berliner Blau 159
F. W. Clarke u. E. A. Kebler. Cadmiumjodid 158
C. Klein. Krystallsystem des Leucits und Einfluss der Wärme auf seine optischen Eigenschaften 466
— Mineralogische Mittheilungen. X. 467
A. Ben Saude. Ursache der Doppelbrechung einiger Krystalle von Steinsalz und Sylvin. Index ihrer wahrscheinlichen Hemiëdrie . 390
C. Klein. Untersuchung der Substanz (Kalkspath), in welche erhitzte Aragonitkrystalle zerfallen 223
G. Wyrouboff. Krystallformen und optische Eigensch. einiger Salze 23
G. Wyrouboff. Untersuchungen über einige neue weinsaure Salze 352
— Ueber den Dimorphismus des sauren Kaliumbisulfates und die Krystallform des Misenits 354
K. Haushofer. Krystallographische Untersuchungen 188
H. Söffing. Untersuchung einiger organ. Verbindungen 190
A. Kurz. Berichtigung 191

Seite
E. Wickel. Untersuchung einiger organischer Verbindungen . . 693
G. Wyrouboff. Krystallform eines Thalliumhyposulfates 802
O. Mügge. Structurflächen des Kalkspathes und Beziehungen derselben untereinander und zur Zwillingsbildung 111
— Zwillingsbildung des Antimons nach — ½ R und 24 R 637
— Ueber den Thenardit 638
— Beiträge zur Kenntniss d. Cohäsionsverhältnisse einiger Mineralien 470
— Ueb. Schlagfiguren und künstliche Zwillingsbildung am Leadhillit ($3PbCO_3 + PbSO_4$) und die Dimorphie dieser Substanz 471
— Ueb. Gleitflächen an Gyps, Antimonglanz, Wismuthglanz, Auripigment und Cyanit 472
— Bemerkungen über die Zwillingsbildung einiger Mineralien . . 473
O. Lehmann. Mikrokrystallographische Untersuchungen. 1) Untersuchung einiger organ. Verbindungen. 2) Krystallisation gemischter Lösungen. 3) Ueb. Trichitenbildung 474
O. Meyer. Aetzversuche am Kalkspath 24
V. v. Ebner. Lösungsfläch. u. Lösungsgestalten des Kalkspathes 569. 760

Akustik.

Boltzmann. Versuche, um Schallschwingungen zu photographiren 475
Levat. Ueber die Fortpflanzung des Schalles 571
Boitel. Dasselbe 571
E. Frechon. Geschwindigkeit der Schalle 25
Blaikley. Schallgeschwindigkeit in der Luft 287
K. Vierordt. Bestimmung der Schallstärken des Schallpendels 1. 509
J. J. Weyrauch. Ableitung der Schallgeschwindigkeit . . . 3. 147
Lord Rayleigh. Akustische Beobachtungen 693
Neyreneuf. Fortpflanzung des Schalles durch Gase . . . 695. 696
C. K. Wead. Ueber die Schallstärke: 1) Energie und Dämpfungscoëfficient einer Stimmgabel 286
Fr. Fuchs. Kleine akustische Versuche 1. 513
Lord Rayleigh. Ueber poröse Körper in Beziehung auf den Schall 113
C. Baur. Beiträge zur experimentellen Akustik 3. 150
Lord Rayleigh. Luftcirculation in Kundt'schen Röhren . . . 289
H. C. Müller. Resonanzschwingungen gespannter Saiten 761
A. Elsass. Theorie der erzwungenen Schwingungen 3. 173
F. Melde. Akustische Experimentaluntersuchungen 1. 452
Bigollot u. Chavanon. Projection d. akustischen Erscheinungen 354
A. Duboscq. Universalstativ für Stimmgabeln 355
König. Electromagnetische Stimmgabel 570
T. Martini. Töne beim Ausflusse von Flüssigkeiten 798
J. Acker. Empfindlichkeit des Ohres, verglichen mit d. des Auges 192
S. P. Thompson. Rolle der Ohren bei der Raumwahrnehmung . 803
Fr. Fuchs. Vorrichtung zur Herstellung einer schwingenden Flamme 843
Die Projection der Tonschwingungen (aus Lewis Wright, The Light) 476

Wärmelehre.

Mechanische Wärmetheorie.

A. Bartoli. Vorlesungsapparat zum ersten Hauptsatz 571
L. Boltzmann. Ueb. eine von Hrn. Bartoli entdeckte Beziehung der Wärmestrahlung zum zweiten Hauptsatze 2. 31
— Arbeitsquantum bei chemischen Verbindungen 2. 39
R. Pictet. Experimenteller Beweis des zweiten Hauptsatzes . . . 193

Seite
Osborne Reynolds. Die allgemeine Theorie der Thermodynamik 193
H. T. Eddy. 1) Eine Verallgemeinerung des Theorems vom Virial und dessen Anwendung auf die kinetische Gastheorie. 2) Entwickelungen, betreffend die kinetische Theorie der festen Körper, der tropfbaren Flüssigkeiten und Gase. 3) Verflüssigung, Verdampfung u. kinetische Theorie der festen Körper u. Flüssigkeiten 194
Fitzgerald. Ueb. Dr. Eddy's Hypothese, dass strahlende Wärme eine Ausnahme vom zweiten Hauptsatze bildet 202
J. W. Gibbs. Dasselbe 202
Berthelot. Ueb. die Temperaturscala und die Moleculargewichte 477
J. V. Crafts. Dasselbe 477
P. Donnini. Kinetische Energie einer unbeweglich und isolirt im Raume befindlichen gasförmigen Masse 115
F. Charpentier. Adiabatische Ausdehn. d. Wasserdampfes . . . 356
M. Langlois. Atombewegung 357
Ed. Czumpelik. Die Chemie als Mechanik der Atome 358
Tresca. Vertheilung der durch des Schmieden entwickelten Wärme 26
G. Krebs. Beweis des Avogadro'schen Satzes 2. 295
Charpentier 19.

Zustandsgleichung, kritische Temperatur und Ausdehnung.

P. Sabatier. Ueb. die numerischen Gesetze des festen Zustandes 684
Sir W. Thomson. Ueb. die Grösse der Atome 430
Br Pawlewski. Ueb. die kritischen Temperat. einiger Flüssigkeiten 203
D. Mendelejeff. Die Ausdehnung der Flüssigkeiten 477
T. E. Thorpe u. A. W. Rücker. Beziehung zwischen den kritischen Temperaturen der Körper und ihrer Wärmeausdehnung 478
— Die kritische Temperatur des Heplans 479
G. P. Grimaldi. Ausdehn. des Schwefeläthers bei verschied. Drucken 805
D. Mendelejeff. Die Ausdehnung der Flüssigkeiten 806
M. Avenarius. Dasselbe 806
D. Mendelejeff. Ausdehnung der Flüssigkeiten mit Bezug auf die Temperatur des absoluten Siedens 806
K. Jouk. Die Volumenänderung der Flüssigkeiten, als Function d. Temperatur bei constantem Druck betrachtet 808
P. de Heen. Gesetz für die Ausdehnung der Flüssigkeiten . . . 809
Tait. Weitere Notiz über das Dichtemaximum des Wassers . . . 481
Filipps Bonetti. Experimentelle Untersuchungen über die Aenderung der Dichte des Wassers zwischen 0 und 10° 805
M. Sadebeck. Ueb. eine neue Methode, die Ausdehnung von Maassstäben zu bestimmen 202
R. S. Woodward, E. S. Wheeler, A. R. Flint u. W. Voigt. Längenänderungen von Stäben bei der Temperat. des schmelzenden Eises 290
W. Spring. Differentialdilatometer. Ausdehnung der Alaune . . 290
F. Larroque. Mikrotherm. für sehr kleine Temperaturänderungen 203
E. H. Amagat. Ueb. die Pyrometer mit Wassercirculation . . . 203
C. H. Henry. Die Salonthermometer 1682 480
Latchinoff. Ein negatives Thermometer 480
Th. Carnelley u. Th. Burton. Eine neue Form des Pyrometers 804
L. Fletcher. Ausdehnung der Krystalle 292
E. Blasius. Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme . . 2. 528
J. Thoulet. Messen des cubischen Ausdehnungscoëfficienten . . 480
M. Bellati und R. Romanese. Thermische Eigenschaften des Jodsilbers und der Körper $PbJ_2.AgJ$, $Cu_2J_2.AgJ$, $Cu_2J_2.2AgJ$, $Cu_2J_2.3AgJ$, $Cu_2J_2.4AgJ$, $Cu_2J_2.12AgJ$ 572

Thermochemie.

Seite

G. André. Bildungswärme einiger Bleioxychloride u. -bromide . . 358
— Die Bildungswärme der Quecksilberoxychloride 482
— Bildungswärme der Quecksilberoxybromide 810
Berthelot. Bildungswärme der Fluorverbindungen 206
— Gesetz der thermischen Substitutionsconstanten 297
— Bemerkungen über die thermochemischen Daten 361
Berthelot und Guntz. Gegenseitige Stellvertretungen zwischen HF und den anderen Säuren 294
— Gleichgewichtszustände zwischen HCl und HF 296
— Absorption des Chlors durch Kohle und über seine Verbindung mit Wasserstoff 763
Berthelot und Vieille. Ueber explosive Gemische. Berechnung der Temperaturen und spec. Wärmen 697
— Relative Verbrennungsgeschwindigkeit von explosiven Gasmischungen 697
— Einfluss der Dichte explosiver Gasmischungen auf den Druck . 697
— Untersuchungen über explosive Gasgemische 697
P. Chroutschoff. Lösungswärme von Salzgemischen u. das Princip des Arbeitsmaximums 27
De Forcrand. Umwandlung des Glyoxals in Glycolsäure . . . 358
— Ueber die Natriumsulfite und -bisulfite 361
— Natriumglyoxalbisulfit 572
E. Fossati. Ein Vorlesungsversuch (Davy'sche Sicherheitslampe) . 576
C. Friedel. Verbrennungsversuche am Diamant 297
E. Gottlieb. Verbrennungsfähigkeit einiger Holzarten 362
Guntz. Bildungswärme der Fluorverbindungen des Kaliums . . . 206
— Fluorhydrat des Fluorkaliums 295
— Neutralisationswärme der alkalischen und alkalischerdigen Basen durch Fluorwasserstoffsäure 359
— Die Fluorverbindungen des Natriums 359
— Ueber Fluorantimon 360
— Umwandlungswärme des prismatischen Antimonoxyds in das octaëdrische Oxyd 361
— Bildungswärme der Fluorverbindungen des Ag, Pb und Mg . . 363
— Bildungswärme des Antimonchlorids und der Antimonoxychloride 811
A. Guyard. Untersuchungen über Jodstickstoff 28
D. Konowaloff. Bildungswärme von Pyrosulfurylchlorid 115
W. Louguinine. Verbrennungswärme einiger Acetone und zweier Aether der Kohlensäure 573
E. Mallard. Latente Wärme, welche der Aenderung des Krystallsystemes beim Boracit entspricht 207
Mallard u. Le Chatelier. Aenderung d. Umwandlungstemperatur des Jodsilbers 809
H. G. L. van der Meulen. Directe und indirecte Bestimmung der Zersetzungswärme des Ozons 29
E. Mulder. Thermochemische Methode der Oxydation in wässeriger Lösung durch freien Sauerstoff 30
S. N. Pickering. Die Hydrationswärme der Salze 482
Julius Thomsen. Lösungswärme u. Hydratwärme der alkalischen Erden und der Alkalien 204
— Zur Charakteristik des Cadmiumoxydes 204
— Verbrennungsw. u. Bildungsw. des Kohlenstoffsulfides und des Carbonylsulfides 204
— Bildungsw. der Oxychloride des Kohlenstoffs, des Phosphors u. des Schwefels 205
— Thermochemische Untersuchungen. Band III 363

Seite

D. Tommasi. Gesetz der thermischen Constanten: Lösliche Fluoride 362. — Lösliche Bichromate 483. — Sulfide 483. — Ammoniumverbindungen 640. — Hydroxylammonium-, Aethylammonium- u. Triäthylammoniumverbindungen 640. — Lösliche Thalliumverbindungen 640. — Lösliche Fluorverbindungen 763.
— Ueb. die Nichtexistenz des Ammoniumhydrates 482
Ch. Truchot. Thermochem. Untersuch. von Kieselfluorwasserstoffs. 574
— Thermische Untersuchung der alkalischen Fluorsilicate 574
E. Werner. Untersuchungen über die bromirten Phenole 641

Zustandsänderungen.

Th. Carnelley. Das periodische Gesetz, angewandt auf gewisse physikalische Eigenschaften anorganischer Körper 735
J. M. Crafts. Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkten . . . 297
J. E. Mills. Schmelzp. und Siedep. u. chemische Zusammensetzung 484
B. Tollens. Ueb. die Schmelzpunkte der Monochlorsssigsäure . . 485
Th. Carnelley. Schmelzpunkte organischer Verbindungen . . . 811
W. Müller-Erzbach. Schmelzpunkte der Haloidsalze in ihrer Beziehung zur Contraction bei ihrer Bildung aus den Elementen . 299
E. Maumené. Ueber die Schmelzbarkeit der Salze: Nitrate . . . 115
L. Palazzo u. A. Battelli. Ueb. das Schmelzen von Mischungen einiger nicht metallischer Substanzen 812
R. Schiff. Ueber Volumenänderungen beim Schmelzen 641
F. M. Raoult. Ueber den Erstarrungspunkt alkalischer Lösungen . 31
— Erniedrigung des Erstarrungsp. von Lösungen alkalischer Salze 371
— Gefrierpunkt der Lösungen von Salzen der zweiatomigen Säuren 483
— Allgemeines Gesetz des Erstarrens der Lösungen 484
— Theilungen der Säuren u. Basen mittelst d. Gefriermethode. — Ueb. den Erstarrungspunkt saurer Lösungen. — Ueb. den Erstarrungspunkt alkalischer Lösungen 484
Gernez. Untersuchungen über die Dauer des Erstarrens von überschmolzenen Körpern 763
A. Violi. Ueber die Verdampfung des Wassers 704
A. Vergnano. Sieden in Capillarröhren 32
C. Schall. Moleculargew. u. Verdampfungsgeschw. bei Flüssigk. 299. 487
Ch. Tomlinson. Notiz über Kochen in einem Gefäss, das sich in einem Wasserbad befindet 814
A. Pacinotti. Erscheinung der Verdampfung und die Erkaltung von Wasser und anderen Flüssigkeiten 696
Georg W. A. Kahlbaum. Siedetemperatur und Luftdruck . . . 116
Mac Leod. Dampfspannung des Quecksilbers bei gewöhnl. Temp. 208
L. Henry. Ueb. das monobromirte Methylchloroform 413
A. Fölsing. Siedepunkte der Aetherester der Glycols. und Salicyls. 485
D. Konowaloff. Ueber unzersetzt siedende Lösungen 763
Isambert. Ueber die Dampfspannungen d. Flüssigkeitsgemische . 574
W. Ramsay und Sidney Young. Einfluss des Druckes auf die Verdampfungstemperatur fester Körper 370
F. Trouton. Ueber moleculare latente Wärme 643
— Eine Methode zur Bestimmung der latenten Dampfwärme. . . 765
W. N. Shaw. Messung der Temp. mittelst der Wasserdampfspannung 704
J. M. Pernter. Psychrometerstudie 31
A. Crova. Ueber die Hygrometrie 372
J. Hann. Einige Tafeln zur Berechnung des Wasserdampfgehaltes 487
Honigmann. Entwickelung gespannten Dampfes durch Absorption des abgehenden Maschinendampfes in Aetznatron und Aetzkali . 208
W. Müller-Erzbach. Eine neue Methode zur Bestimmung des Wasserdampfes in wasserhaltigen Salzen 3. 607

Seite

L. Cailletet. Herstellung sehr niedriger Temp. durch continuirlich wirkende Apparate 209
L. Cailletet. Verwendung des Sumpfgases für sehr tiefe Temp. . 762
— Antwort auf zwei Noten von Hrn. Wroblewski 762
H. Landolt. Ueber feste Kohlensäure 299
V. Pierre. Wasser unter dem Recipienten der Luftpumpe durch eigene Verdampfung schnell zum Gefrieren zu bringen . . 2. 143
E. Lommel. Ueb. einen Gefrierapparat 2. 614

Specifische Wärme.

A. Blümcke. Einfluss des Concentractionsgrades auf die spec. Wärme wässeriger und alkoholischer Lösungen von Metallchloriden 3. 161
A. W. Velten. Die spec. Wärme des Wassers 1. 31
Morisot. Messung der spec. Wärmen u. der Leitungsfähigkeiten . 372
Graf Rumford. Beschreibung eines Thermometergefässes zur Untersuchung der spec. Wärmen der Flüssigkeiten u. der festen Körper 575
J. H. Poynting. Neue Mischungsmethode für die spec. Wärme . 765
A. Bartoli u. E. Stracciati. Ueb. die spec. Wärme des Mellits . 488
A. Kurz. Ein Vorlesungsversuch über die spec. Wärme der Luft 488
Berthelot u. Vieille. Ueber die spec. Wärmen der gasförmigen Elemente bei hohen Temperaturen 697
— Spec. Wärme des Wassers und der Kohlensäure bei hohen Temp. 697
G. Grassi. Untersuchungen über die Uebertragung der Wärme . 489

Wärmeleitung und Convectionsströmungen.

A. Tuchschmid. Innere Wärmeleitungsvermögen von Quarz, Kalkspath und Steinsalz 490
W. Thomson. Wirkung von Bekleidung auf die Erhaltung der Temp. 765
A. Witz. Ueb. die Wirkung der Wände in den Gasmotoren . . 817
Th. Petruscheffskji. Vorlesungsapparate für Wärmeleitung . . 117
F. Stenger. Wärmeleitungsfähigkeit des Turmalins 2. 522
F. Campbell. Demonstrationsapparat zur Wärmeleitung 671
O. J. Lodge u. J. W. Clark. Erscheinungen, welche staubige Luft in der Nähe von stark beleuchteten Körpern zeigt 814
J. Aitken. Ueb. die Bildung von kleinen staubfreien Räumen in staubiger Luft 689
L. J. Bodaszewski. Resultate einiger physikalischer Experimente 488

Optik.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion und Brechung.

A. W. M. Downing. Die Aberrationsconstante 209
A. Righi. Aenderung der Wellenlänge durch rotirende Polarisatoren und über das optische Analogon zum Phänomen der Stösse . . 587
— Bewegliche Newton'sche Ringe 587
A. Hall. Die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe . . . 492
E. Sang. Ueb. die Unmöglichkeit umgekehrter Bilder in der Luft 496
S. P. Langley. Wellenlängen im unsichtbaren Spectrum . . 2. 598
E. Ketteler. Zur Dispersion des Quarzes 1. 438
— Erwiderung auf Hrn. Voigt's Kritik 1. 178
— Zur Dispersion des Lichtes 1. 199
W. Voigt. G. Kirchhoff's Princip und Theorie der Reflexion u. Brechung bei circularpolarisirenden Medien 1. 522
— Duplik gegen Hrn. E. Ketteler 1. 534

Seite

E. Ketteler. Probleme, welche die Neumann'sche Theorie nicht lösen zu können scheint. Metall- und Totalreflexion der doppeltbrechenden Medien 2. 204
— Duplik gegen Hrn. W. Voigt 2. 217
— Die Metall- und Totalreflexion der isotropen Medien . . . 2. 590
W. Voigt. Theorie der absorbirenden isotropen Medien (Metalle) 3. 104
— Berichtigung der Duplik Hrn. E. Ketteler's 3. 159
A. Wüllner. Ausdehnung der Dispersionstheorie auf Ultraroth 3. 306
— Bemerkung zu Hrn. W. Voigt's Abhandlung: „Theorie der absorbirenden isotropen Medien 3. 511
W. Voigt. Theorie der Dispersion und Absorption, speciell über die optischen Eigenschaften des festen Fuchsins 3. 554
— Zur Theorie der Absorption des Lichtes in Krystallen . . 3. 577
J. Kanonnikow. Wechselbeziehungen zwisch. dem Lichtbrechungsvermögen und Zusammensetzung chem. Verbindungen . . 375. 493
A. Schrauf. Dispersionsäqnivalent von Diamant 2. 424
R. Nasini. Doppelbindungen zwischen Kohlenstoff und Kohlenstoff 577
F. Strohmer. Brechungsexponenten wässeriger Glycerinlösungen . 496
— Brechungsexponenten von Rohrzuckerlösungen 643
G. Sieben. Abhängigkeit der Brechungsexponenten anomal dispergirender Medien von d. Concentration d. Lösungen u. der Temp. 3. 312
J. Thoulet. Brechungsexponenten der mikroskopischen Mineralen durch totale Reflexion 211
G. Tissandier. Physik ohne Apparate (Brechung) 766
A. Kurz. Der das Prisma durchsetzende Strahlenbüschel 119
Buzzolini. Bedingung der minimalen und maximalen Ablenkung 211
G. Vanni. Werth des Minimums der Ablenkung des Lichtes . . 766
T. C. Escriche y Mieg. Vorlesungsversuche 212
R. B. Clifton. Messung der Krümmung von Linsen 643
F. Kessler. Ueb. Achromasie 211
— Beiträge zur graphischen Dioptrik 498
Monoyer. Allgemeine Theorie centrirter dioptrischer Systeme . . 704
A. Battelli. Katoptrische centrirte Systeme 817
Einige Versuche mit dem Reflectirspiegel 581
H. Muroaka. Herstellung der japanischen magischen Spiegel und Erklärung der magischen Erscheinungen 2. 246
Sang. Unmöglichkeit umgekehrter Bilder in der Luft 496
C. Bohn. Länge und Vergrösserung, Helligkeit u. Gesichtsfeld des Kepler-, Ramsden- und Campani-Fernrohres 378. 578
L. Matthiessen. Schiefer Durchgang unendlich dünner Strahlenbündel durch die Krystalllinse des Auges 579
— Die Differentialgleichungen in der Dioptrik der continuirlich geschichteten kugelförmigen Krystalllinse der Fische 580
— Lage der Brennlinien unendlich dünner copulirter Strahlenbündel gegeneinander und gegen den Hauptstrahl 580
C. Bohn. Berichtigung des Ablesemikroskopes für Theilungen . . 497
V. Chiusoli. Ueb. die vergrössernde Kraft dioptrischer Instrumente 498
S. Burnett. Die Brechung in den Hauptmeridianen eines dreiaxigen Ellipsoides 210
Hugo Schröder. Eine neue Camera lucida 380
Physik ohne Apparate. Eine camera lucida 213
Gouy 3.

Spectrum.

A. Cornu. Ueber ein Spectroskop mit grosser Dispersion 33
E. v. Gothardt. Dr. v. Konkoly's Sternspectralapparat 213
R. T. Glazebrook. Ueb. ein Spectrophotometer 213
F. Lippich. Construction eines neuen Spectralapparates 300

Seite

W. Zenker. Spectrophotometer von Crova, verglichen mit dem von Glan, ein Vorschlag zur weiteren Verbesserung d. Apparate 499
J. Love. Ueber ein übergreifendes Spectroskop 705
W. E. Wilson. Spectroskop mit einem Gitter 766
W. N. Hartley. Methode, um schwache Linien zu beobachten . . 767
A. Cornu. Photometrische Studien 501
L. Weber. Photometr. Vergleichung ungleichfarbiger Lichtquellen 501
J. Violle. Versuche, welche zur Bestimmung der absoluten Intensität des Lichtes ausgeführt worden sind 502
— Ueber das absolute Maass des Lichtes 502
L. Weber. Einfaches Verfahren zur Prüfung weisser Körper . . 503
F. von Hefner-Alteneck. Constante Lichteinheit 504
W. Siemens. Einrichtung zur Darstellung der Lichteinheit . 2. 304
W. H. Preece. Eine neue Lichteinheit und die Messung des Lichtes 644
Lichteinheit nach der Pariser Conferenz 2. 616
J. Macé de Lépinay u. W. Nicati. Photometrische Vergleichung der Theile desselben Spectrums 214
J. Macé de Lépinay. Methode für die Vergleichung der gewöhnlichen Lichtquellen 215
L. Simonoff. Optisches Photometer 216
H. Krüss. Optisches Flammenmaass 216
E. v. Gothard. Einfaches Stativ für Geissler'sche Spectralröhren 216
G. A. Hirn. Absolutes Totalisator-Aktiometer 582
C. Christiansen. Emission d. Wärme von unebenen Oberflächen 1. 364
W. v. Bezold. Versuch zur Versinnlichung des Zusammenhanges zwischen d. Temperatur eines glühenden Drahtes u. d. Zusammensetzung des von ihm ausgehenden Lichtes 1. 175
H. Schneebeli. Untersuch. im Gebiet der strahlenden Wärme 2. 430
L. Boltzmann. Ableitung des Stefan'schen Gesetzes, betreffend die Abhängigkeit der Wärmestrahlung von der Temperatur, aus der electromagnetischen Lichttheorie 2. 291
Tait. Ueber Strahlung 818
W. N. Hartley. Ueber die Benutzung feuchter Electroden . . . 581
E. Wiedemann. Ueber eine Beobachtung von Hrn. Prof. Hartley 581
S. Pagliani u. G. Vicentini. Leuchtvermögen von einigen Oelqualitäten 33
P. F. Frankland. Einfluss der unverbrennlichen Verdünnungsmittel auf das Leuchtvermögen des Aethylens 385. 582. 819
Bericht des Comités über den Zustand der Spectralanalyse . . . 705
B. Hasselberg. Unters. über d. zweite Spectrum des Wasserstoffs 381
Ch. Fievez. Aenderungen in der Brechbarkeit an den electrischen Spectren des Wasserstoffs und Magnesiums 506
W. N. Hartley. Untersuchung mittelst der Photographie der ultravioletten Funkenspectra von metallischen Elementen und ihren Verbindungen unter verschiedenen Bedingungen 302
Liveing und Dewar. Spectroskopische Studien bei Gasexplosionen 644
Ch. Fievez. Einfluss der Temperatur auf die Spectrallinien . . . 645
J. Parry. Spectroskopische Untersuchung der aus erhitztem Eisen bei atmosphärischem Druck entwickelten Dämpfe 646
W. N. Hartley. Ueber homologe Spectra 217
— Linienspectra des Bors und Siliciums 120
K. Wesendonck. Spectra des Fluorsiliciums und des Siliciumwasserstoffes 1. 427
— Diathermansie von Aesculinlösungen 3. 548
S. Santini. Färbung der Wasserstoffflamme 819
H. Becquerel. Infrarothe Emissionsspectra der Metalldämpfe . . 819
W. N. Hartley. Spectrum von Beryllium 820
— Spectralphotographie Methoden zur quantitat. chemischen Analyse 705

Seite
G. Ciamician. Spectra der chem. Elemente u. ihrer Verbindungen 706
— Spectralanalyse der Alkalimetalle 707
P. Smyth. Mikrometrische Messungen an Gasspectren 766
F. Melde. Physikalische Versuche und Hülfseinrichtungen . . . 220
J. Dechant. Ueber die Farben der Körper 119
Th. Carnelley. Die Farbe chem. Verbindungen, besonders als Function der constituirenden Elemente. Part I: Anorgan. Verbindungen 821
G. J. Stoney und J. E. Emerson. Absorption von Chlorchromsäure 708
A. Tschirsch. Spectrum von Chlorophyll etc. 1. 870
P. Hautefeuille u. J. Chappuis. Untersuch. üb. die Salpetersäure 822
A. Morghen. Das Absorptionsspectrum des Joddampfes 822
A. Potilitzin. Hydrate des Kobaltchlorids u. Ursache der Farbenverschiedenheit dieser Salze 303
J. S. Konic. Absorptionsspectra der Körper der aromat. Reihe . . 506
J. L. Soret. Absorption des Ultraviolett durch Eiweisssubstanzen 385
— Absorptionsspectrum des Blutes in dem violet. u. ultraviolet. Theil 385
— Absorption der ultraviolet. Strahlen durch verschiedene Substanzen 385
J. Le Conte. Physikalische Studien aus dem See Tahoe 387
J. L. Soret. Ueb. die Farbe des Wassers 508
J. L. Soret und E. Sarasin. Absorptionsspectrum des Wassers . 508
W. C. Röntgen. Absorption von Wärme durch Wasserdampf 3. 1. 259
MacGregor. Absorption von strahlender Wärme v. niederer Temp. durch Gase 303
C. Rovelli. Studien über das Radiometer 220
G. Mugna. Ueber die strahlende Materie (Radiophon) 639
G. D. Liveing und J. Dewar. Sonnenflecken u. irdische Elemente auf der Sonne 304
E. Wiedemann. Notiz über die Sonnenflecken 768
Liveing und Dewar. Dasselbe 768
J. Ericson. Der Sonnenmotor und die Temperatur der Sonne 305. 825
A. Cornu. Spectraluntersuchung der Erdlinien α-Ångström . . . 305
C. A. Young. Spectroskopische Notizen 221
H. Bequerel. Abhandlung über das Studium d. infrarothen Strahlen mittelst der Phosphorescenzerscheinungen 647
— Wellenlängen der Linien im infrarothen Sonnenspectrum . . . 818
W. de W. Abney. Wellenlängen der Linien A, a und anderer hervortretender Linien im Roth u. Ultraroth des sichtbaren Spectrums 219
Abney u. Festing. Einfluss des Wassers in der Atmosphäre auf das Sonnenspectrum und die Sonnentemperatur 507
R. Copeland. Notizen üb. Versuche in grossen Höhen in den Anden 220
Thollon. Sonnenspectroskopie. Monographie der Gruppe D . . 647
H. Draper. Untersuch. üb. astronomische Spectrumphotographie 825
L. Thollon. Bau und Abstammung der Gruppe B 824
Thollon u. Trépied. Studien auf der Spitze des Pic du Midi . . 824
von Konkoly. Beobachtungen des Cometen Pons Brooks . . . 33
G. Rayet. Spectrum des Cometen Pons Brooks 221
Thollon. Spectroskop. Beobachtungen zu Nizza am Cometen Pons 221
v. Konkoly. Spectroskop. Beobachtungen von γ-Cassiopeiae. . . 221
H. C. Vogel. Spectralanalytische Untersuchungen an Sternen, ausgeführt mit dem grossen Refractor der Wiener Sternwarte . . . 508
J. Bazzala 71. E. v. Gothard 18.

Phosphorescenz und Fluorescenz.

Levat. Phosphorescenz von verfaultem Holz 34
E. Lommel. Die Fluorescenz des Kalkspathes 1. 422
A. M. Edwards. Die Phosphorescenz des Diamanten 511
G. Hermite. Phosphorescirende Photographien 582

Seite
G. Schatte (Dresden). Leuchtende Farben und Anstriche 582
Aubert und Raph. Dubois. Eigenschaften des Lichtes der Pyrophoren 768

Chemische Wirkungen des Lichtes.

Reissmann. Ueber Lichtempfindlichkeit des Kaliumpermanganates 34
G. Lemoine. Chemische Wirkung des Lichtes: Zersetzung d. Oxalsäure durch Eisenchlorid 223
D. Amato. Das Licht bei den chemischen Processen 511
Betz. Empfindlichkeit von Bromsilber für das Licht 512
H. W. Vogel. Richtige Wiedergabe der Farben in schwarzer Photographie und damit Zusammenhängendes 583
J. M. Eder. Farbenempfindlichkeit von Gelatineemulsionen . . . 768
Victor Meyer. Vorlesungs- und Laboratoriumsnotizen 323

Drehung der Polarisationsebene.

W. Voigt. Durchgang des Lichtes durch planparallele Schicht eines circularpolarisirenden Mediums 2. 237
Gouy. Ueber eine optische Combination, welche die Erscheinung der doppelten Circularrefraction reproducirt 589
Ch. Soret. Theorie der natürlichen Drehung der Polarisationsebene 708
G. Wyrouboff. Ueb. die Darstellung drehender Substanzen . . 518
Jungfleisch. Bemerkungen gegen Pasteur 519
— Zerlegung der durch Compensation optisch inactiven Verbind. 519
G. Wyrouboff. Optische Erschein. d. Strychninsulfates 391
— Optische Eigenschaften des Benzils und Guanidincarbonats . . 826
— Optische Eigenschaften am Bleihyposulfat 826
J. Lewkowitsch. Umwandlung d. activen Mandelsäuren in inactive 124
— Optisch active Glycerinsäure und optisch active Milchsäure . . 124
A. C. Oudemans. Ueber Quinovinsäure, Quinovin und Quinovit . 390
O. Hesse. Studien über Morphin 391
A. Meyer. Ueb. Lactosin, ein neues Kohlehydrat 519
O. Hesse. Ueb. die Rinde von Remijia Purdieana Wedd. und ihre Alkaloide 827
G. J. W. Bremer. Ursache der Veränderungen im spec. Drehungsvermögen unter Einfluss lösender Stoffe 827
J. Lewkowitsch. Optisches Drehungsvermögen des Leucins . . 647
B. Tollens. Ueber die Circularpolarisation des Rohrzuckers III. 857
C. Scheibler. Untersuchungen über die Glutaminsäure 857
— Ueber die Nichtidentität von Arabinose und Lactose 858
Haller. Ueb. zwei Campholurethane mit einer Isomerie, die derjenigen analog ist, welche die rechte und die linke Weins. zeigen 517
G. S. Eyster. Bestimmung d. Rotation von linksdrehenden Lösungen mit dem Scheibler-Ventske-Soleil'schen Instrument 809
E. Allary. Anordn. f. d. Benutz. d. Halbschatten-Saccharimeters . 391

Interferenz.

O. Lummer. Ueber eine neue Interferenzerscheinung . . . 3. 513
H. Merczyng. Ueb. Fresnel's Wellenlängenmessungen . . 2. 129
J. Fröhlich. Zur Theorie der Polarisation des gebeugten Lichtes 2. 161
Gouy. Diffusion des Lichtes durch matt geschliffene Flächen . . 585
Macé de Lépinay. Anwendung einer Methode Cornu's auf die Theorie der durch einen undurchsichtigen Stab erzeugten Diffractionsfranzen 587
J. Delsaulx. Diffraction ebener Wellen durch eine kreisrunde Oeffnung 307

Seite

O. Lummer. Neue Interferenzerscheinungen an planparallelen Glasplatten u. Methode, die Planparallelität solcher Gläser zu prüfen 3. 49
H. Merczyng. Zur Theorie der Diffraction des Lichtes an reflectirenden Gittern. Minimum der Ablenkung der gebeugten Strahlen 387
W. Voigt. Verzögerung, welche beim Durchgange des Lichtes durch eine Platte eintritt, und einige darauf gegründete Apparate . 2. 226
Gouy. Diffraction des Lichtes im Schatten eines Schirmes mit geradem Rande 768
Kissling. Ueb. Diffractionserscheinungen in feuchter Luft . . . 514
— Ueber Diffractionsfarben in künstlich erzeugten Nebel und deren Zusammenhang mit den Dämmerungserscheinungen 856
Heinrich Merczyng. Focale Eigenschaften der Diffractionsgitter 121
R. T. Glazebrook. Gekrümmte Beugungsgitter. I u. II 34
H. A. Rowland. Notiz dazu 34
John Tyndall. Notiz über den weissen Regenbogen 388
Darstellung des Regenbogens 388
J. Tyndall. Ueber Regenbogen 516. 709
G. Krebs. Versuche über Beziehung zwischen dem durch Reflexion und dem durch Brechung erzeugten polarisirten Licht . . 2. 612
J. Conroy. Einige Versuche über Metallreflexion u. über die von Metalloberflächen reflectirte Lichtmenge 517. 825
C. Christiansen. Opt. Eigenschaften v. fein vertheilten Körpern 3. 298

Doppelbrechung.

M. G. Darboux. Ueb. die Krümmungslinien der Wellenfläche . . 222
M. G. Darboux. Asymptotische Linien der Wellenfläche 373
Sophie Kowalewski. Ausbreitung des Lichtes in einem krystallisirten Mittel 373
Lucien Lévy. Versuch von M. Desains. Bestimmung der opt. Constanten eines doppelbrechenden einaxigen Krystalles 591
A. Brill. Bestimmung der optischen Wellenfläche aus einem ebenen Centralschnitte derselben 512
H. Laspeyres. Stauroskopische Untersuchungen 34
Michel-Lévy. Messung der Doppelbrechung bei dünnen Platten von Mineralien 222
R. T. Glazebrook. Isochromatische Curven eines einaxigen, senkrecht zur optischen Axe geschnittenen Krystalles in polarisirtem Lichte 222
M. A. Bertin. Polarisationsfransen in Lamellen einaxiger Krystalle u. üb. ihre Projection in monochromatischem Licht 389
Ch. Soret. Refraction und Dispersion der krystallisirten Alaune . 374
G. Wyrouboff. Brechungsexponenten des ammoniakalischen Seignettesalzes 512
H. Dufet. Veränderung der Brechungsexponenten des Quarzes unter dem Einfluss der Temperatur 592
W. Klein. Einfluss einseitiger und gleichmässiger Erwärmung von Krystallen auf ihr Verhalten 513
Einige schöne Versuche mit dem Polariskop. Darstellung der Doppelbrechung von organischen Stoffen durch Druck und Wärme . . 591
S. Wright. Glimmerblättchen u. Prismen für Polarisationsversuche 35
G. Govi. Verfahren, um die Empfindung des Weiss bei der schnellen Rotation eines kreisförmigen Spectrums zu erhalten 36
E. Mallard. Ueber den Polychroismus der Krystalle 123
K. Feussner. Ueber die Prismen zur Polarisation des Lichtes . . 307
Ed. Jannettaz. Notiz über ein wasserhaltiges Doppelsulfat aus Cobalt und Kupfer 219

Physiologische Optik.

Seite
A. de la Baume. Sonderbarer optischer Versuch 649
W. v. Bezold. Eine perspectivische Täuschung. 3. 351
A. Charpentier. Empfindlichkeit für Intensitätsdifferenzen . . . 309
— Einfluss der Farbe auf die Wahrnehmung der Intensitätsdifferenzen 309
J. Duboscq. Projectionsversuche. Verharren der Eindrücke auf der Retina. Wiederherstellung des weissen Lichtes 770
Sigm. Exner. Mangelhafte Erregbarkeit der Netzhaut für Licht v. abnormen Einfallsrichtungen 224
Fr. Fuchs. Günstigste physikalische Bedingungen bei Beobachtung der Netzhaut im umgekehrten Bilde 520
Govi. Entdecker einer sonderbaren optischen Täuschung 649
Respighi. Bemerkung dazu 649
A. König. Zur Kenntniss dichromatischer Farbensysteme . . 2. 567
W. König u. C. Dieterici. Empfindlichkeit des normalen Auges für Wellenlängenunterschiede des Lichtes 2. 579
B. O. Peirce, jr. Empfindlichkeit des Auges für kleine Farbenunterschiede 120
Th. Petruscheffskji. Bestimmung des mittleren Tones einer mehrfarbigen Fläche 124
H. Valerius. Eine neue optische Täuschung 225
F. C. Dondees 75.

Electricitätslehre.

Electrostatik.

J. Moutier. Theorie der electrostatischen Phänomene 36
A. Seydler. Spannungstheorie der electrostatischen Erscheinungen vom Standpunkte der Elasticitätstheorie 309
J. Odstrčil. Mechanismus der Fernewirkung electrischer Kräfte . 650
L. Palmieri. Versuche zur Erläuterung der Lehre vom Potential 37
— Die Volta'sche Spannung und das electrische Potential 37
— Volta'sche Spannung u. das electrische Potential in ellipsoidischen, cylindrischen und kreisförmigen Conductoren 37
M. Mascart. Wechselwirk. zweier electrisirter Kugeln 392
F. N. Cole. Potential einer von confocalen Ellipsoidoberflächen begrenzten Schale 311
Volterra. Einige Probleme aus der Potentialtheorie 521
W. v. Bezold. Brechung von Strom- und Kraftlinien an d. Grenze verschiedener Mittel 1. 401
— Untersuchungen über dielectrische Ladung und Leitung . 3. 426
Bartoli. Vorlesungsversuch zur Demonstration eines Theorems von Riemann über Electrostatik 126
Meidinger. Die Electricität im Papierbogen 392
J. Dechant. Electricitätserregung beim Filtriren von Quecksilber 709
E. Dubois. Ueber die Holtz'sche Maschine 710
W. Holtz. Influenzmaschine mit entgegengesetzt rotirenden Scheiben 126
E. Mach. Messung der Arbeit bei der Electricitätsentwickelung in der Influenzmaschine 312
Walther Hempel. Einfluss der Gase auf die Electricitätsentwickelung der Influenzmaschine 313
R. Krüger. Abhängigkeit des von einer Influenzmaschine erster Art gelieferten Stromes von der Feuchtigkeit 2. 252
E. Fossati. Bemerkung gelegentlich einer Notiz von E. Wiedemann. (Rückstände in Leydener Flaschen) 37

Seite
Fr. Fuchs. Ueber eine Influenzmaschine 858
C. W. Zenger. Das Universalelectrometer 522
J. Moutier. Die absoluten Condensatoren von W. Thomson . . 38
W. Holtz. Ueb. die Idee einer sogenannten rotirenden Batterie . 225
Silvanus P. Thompson. Ein neues Isolirstatif 393

Electromotorische Kraft und Ketten.

R. Arnoux. Methode zur Messung grosser Potentialdifferenzen . 652
G. Guglielmo. Bestimmung der electrom. Kraft und des Widerstandes der Elemente, sowie der Polarisation durch starke Ströme 864
C. R. Alder Wright u. C. Thompson. Ueb. die Bestimmung der chem. Affinität in Werthen der electromotör. Kraft. VIII. Electromotorische Kraft bei Interdiffusion 830
George F. Barker. Messung der electromotorischen Kraft . . . 394
G. Chaperon. Ueber einen wahrscheinlichen Grund der Nichtübereinstimmung zwischen der electromotorischen Kraft der Ketten u. den thermochemischen Constanten 657
E. Bichat u. R. Blondlot. Messung der electr. Potentialdifferenz von zwei berührenden Flüssigkeitsschichten 228
E. Reynier. Ueb. die Messung electromotor. Kräfte 230
J. Trowbridge u. E. K. Stevens Electromotor. Kraft von Legirungen 230
E. Bichat u. R. Blondlot. Einfluss des Druckes auf die electrische Differenz zwischen einer Flüssigkeit und einem Metall 314
W. Hankel. Die bei einigen Gasentwickelungen auftretenden Electricitäten 2. 387
A. H. Noailles. Messung der elektrom. Kraft polarisirb. Elemente 710
W. v. Beetz. Ueb. Normalelemente für electrometr. Messungen 2. 402
A. d'Arsonval. Einige Versuche über die Volta'schen Ketten . . 44
S. Czapski. Thermische Veränderlichkeit der electromotor. Kraft galvan. Elemente 1. 209
J. H. Koosen. Depolarisirende Wirkung des Broms . . . 3. 348
F. H.... Chlorkalk-Element 43
A. v. Ettinghausen. Clark's Normalelement und seine Verwendung zur Galvanometeraichung 862
G. Dumont. Neue Kette mit Kupfervitriol 131
K. Trobach. Neuerungen an Bunsen's Kohle-Zink-Elemente . . 131
Bleunard. Aenderung der Leclanché-Kette 230
D. Monnier. Ueber die Kette von Scrivanow 395
J. und D. Popper. Vorrichtung zur Constanterhaltung der electromotorischen Kraft von galvanischen Batterien 595
G. Lindes. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente . . 595
Radiguet et fils in Paris. Nichtpolarisirendes Element . . . 595
C. P. Niézeraux. Galv. Elem. mit directer oder indirecter Wirkung 653
A. Bartoli u. G. Papasogli. Neuer Electromotor, begründet auf die Oxydation der Kohle in der Kälte 653
Estève. Säule mit automatischer Flüssigkeitserneuerung 653
E. Reynier. Zinkamalgam für electrische Ketten 314
V. Larochelle. Automatischer Füllungsapparat für Ketten . . . 654
Lord Rayleigh. Neue Form der Gasbatterie 395

Widerstand.

L. Thévenin. Theorem in Bezug auf lineare verzweigte Leiter . . 38
E. Cohn. Gültigkeit des Ohm'schen Gesetzes für Electrolyte . . 1. 646
Beltrami. Ueb. stationäre Ströme 770
W. Siemens u. Halske. Messbrücke für sehr kleine Widerstände 523

Seite

Appell und Chervet. Vertheilung des Potentials in einer flüssigen Masse von der Gestalt eines unendlichen rechteckigen Prismas . 656
W. M. Hicks. Widerstand einer Kugel mit gegebenen Electroden 226
H. Meyer. Neue Anordnung des Messdrahtes in der Wheatstone-Kirchhoff'schen Brückencombination 2. 460
J. Bodynski. Wheatstone's Rheostat mit Quecksilbercontact 2. 463
F. Fuchs. Compensationsmethode zur Bestimmung des Widerstandes unpolarisirbarer Elemente 1. 274
O. Frölich. Verallgemeinerung des Satzes der Wheatstone'schen Brücke 593
Ayrton u. Perry. Messung des Widerstandes von Flüssigkeiten . 39
C. G. Knott. Messung der Widerstände der Electrolyte 393
Fr. Streintz. Brauchbarkeit der Fuchs'schen Methode 394
W. N. Shaw. Praktischer Punkt in Bezug auf die Vergleichung von Widerständen 650
J. G. MacGregor. Messung der Widerstände v. Electrolyten durch die Wheatstone'sche Brücke 713
A. W. Reinold und A. W. Rücker. Ueber die untere Grenze der Dicke von Flüssigkeitsmembranen 314
G. Kamensky. Widerstand der Kupfer-Antimon-Legirungen . . 393
C. G. Knott. Der electrische Widerstand von wasserstoffhaltigem Palladium 394
C. L. Weber. Galvan. Leitungsfähigk. u. thermoelectrische Stellung von Amalgamen im Zusammenhang mit der Veränderlichkeit der Structur 3. 447
Ludwig Weber in München. Aenderungen des Leitungswiderstandes eines blanken, frei ausgespannten Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes 227
G. Gerosa. Veränderungen des electr. Widerstandes eines Drahtes in Bezug auf einige moleculare Aenderungen 651
R. Lenz. Widerstand des auf verschiedene Weise gereinigten Quecksilbers 39
R. Lenz u. N. Restzoff. Einfluss der Temperatur auf den Widerstand des Quecksilbers 593
Charles E. Fricks. Ueber eine neue Form der Selenzelle und einige electrische Entdeckungen damit 227
Kolâček. Ueber eine Methode zur Bestimmung des electrischen Leitungsvermögen von Flüssigkeiten 862
G. Foussereau. Widerstand einiger isolirender Substanzen . . . 130
Foussereau. Electrische Leitungsfähigkeit wasserfreier geschmolzener und fester Salze 828
Bouty. Electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen 829
E. Pfeiffer. Electr. Leitungsfähigkeit des kohlensauren Wassers, und Methode, Elüssigkeitswiderstände unter hohen Drucken zu messen 3. 625
A. Bartoli. Widerstand von Cetylalkohol 712
G. Faè. Widerstand der Korallen 651
F. Neesen. Einfluss der Magnetisirung auf den Leitungswiderstand magnetischer Flüssigkeiten, sowie über eine Methode zur Bestimmung des Leitungswiderstandes von Electrolyten 3. 482
A. Righi. Einfluss der Wärme und des Magnetismus auf den electrischen Widerstand des Wismuths 858
N. Hesehus. Der Einfluss des Lichtes auf die Electricitätsleitung des Selens (Die Nachwirkung des Lichts im Selen) 859
— Ueber die Ursache der Veränderung der Electricitätsleitung des Selens unter Einfluss des Lichts 859
— Ueber das Verhältniss zwischen der Lichtintensität und der Veränderung der Electricitätsleitung des Selens 859

Galvanometer und Apparate.

	Seite
F. Himstedt. Zwei verschied. Formen eines selbstthät. Disjunctors 2.	276
C. Kirn. Quecksilberunterbrecher, bei welchem die Oxydation des Quecksilbers vermieden ist . . . . . 2.	135
C. L. R. E. Menges. Apparat zur Unterbrechung des Stromes in einer Atmosphäre von Wasserstoff . . . . . 3.	156
E. Dorn. Die Stöpselrheostaten von Siemens und Halske. 2.	558
N. Slouguinoff. Compensator zur Messung electromotorisch. Kräfte	770
E. Böttcher. Automatischer Stromregulator	39
Ch. Claverie. Horizontales Capillarelectrometer	47
A. Chevrier. Ueber ein neues Capillarelectrometer	47
Cardew. Voltameter	596
L. N. Ledingham. Ueb. ein Gewichtsvoltameter	524
E. Böttcher. Neues Solenoidgalvanometer	48
B. T. Thomas. Graduirung des Galvanometers	49
J. Rosenthal. Ein neues Galvanometer . . . . . 3.	677
K. Schering. Quadrifilarmagnetometer, neues Instrument zur Bestimmung der Variationen der verticalen erdmagnetischen Kraft 3.	686
Le G. de Tromelin. Ueber ein neues aperiodisches Galvanometer	137
Lord Rayleigh. Ueber die Messung electrischer Ströme . . .	400
E. Riecke. Zur aperiodischen Dämpfung und zur Galvanometrie .	138
E. Ducretet. Ueber die Etalonnirung der Galvanometer	284
F. Kohlrausch. Absolute Messung starker electr. Ströme mit der Tangentenbussole u. üb. ein Federgalvanometer für techn. Zwecke	284
R. H. M. Bosanquet. Normaltensionsgalvanometer	397
Th. und A. Gray. Neues sehr empfindliches Reflexionsgalvanometer und neue Formen von astatischen Galvanometern	833
C. L. R. E. Menges. Messapparate zum electrotechnischen Gebrauch	833
V. Pierre. Galvanoskop für Vorlesungsversuche . . . . . 2.	143
August Voller. Differentialgalvanometer und directe Messung des electrischen Leitungswiderstandes glühender Kohlenfäden . . .	663
Lord Rayleigh. Unvollkommenheit des Galvanometers als Prüfungsmittel für das Verschwinden eines kurzdauernden Stromes . . .	718
Campbell. Vorlesungsgalvanometer	671
J. Kessler. Die Tangentenbussole als Ampèrometer	718
Stone. Electrodynamometer mit Aluminiumdrahtrolle	238
E. Mascart. Magnetische Inductionsbussole	234
W. Siemens und Halske. Der Energie-Registrirapparat	669
J. Cauderay. Electricitätsmesser	313
Siemens und Halske. Registrirender Arbeitsmesser	529
Hughes. Neue magnetische Wage	398
J. E. H. Gordon. Instrument zur Messung der Stärke eines Magnetfeldes	398
W. E. Ayrton und J. Perry. Electromagnetische Messinstrumente zum directen Ablesen, und ein funkenloser Schlüssel	663
S. P. Thompson. Veränderte Widerstandswage	718
— Theorie der magnetischen Wage von Hughes	719
Die electrischen Messinstrumente auf der Wiener Ausstellung . .	606

Electrolyse.

E. Pirani. Ueb. galvanische Polarisation . . . . . 1.	64
A. Volta. Deformation der polarisirten Electroden	133
C. E. Guillaume. Ueber die electrolytischen Condensatoren . . .	134
Hans Jahn. Electrolytische Studien	136
I. Arrhenius. Giltigkeit der Clausius-Williamson'schen Hypothese. Ueber einige von Hrn. Dr. H. Jahn gemachte Einwürfe	396

Seite

J. G. MacGregor. Uebergangswiderstand des electrischen Stromes zwischen amalgamirten Zinkelectroden und Zinksulfatlösungen . 713
— Versuche, nach denen die electromotorische Kraft der Polarisation von der Potentialdifferenz an den Electroden unabhängig ist . . 715
J. H. Gladstone u. A. Tribe. Phänomen in Vitriolöl 45
E. Warburg. Electrolyse des festen Glases 1. 622
D. Bizzarini u. G. Campani. Versuche zur Darstellung der Tartronsäure aus Glycerin und der Weinsäure aus Erythrit durch electrolytische Oxydation 45
J. H. Gladstone u. A. Tribe. Reaction des Zink-Kupferpaares auf Stickoxyd 45
A. Bartoli u. G. Papasogli. Electrolyse von Lösungen von Phenol mit Electroden von Platin und Kohle 132
W. Tichomiroff u. A. Lidoff. Notizen zur Electrolyse 232
G. Faé. Neuer Versuch über die Electrolyse 396
Frank Tenney. Bestimmung von Blei als Dioxyd 396
J. H. Gladstone u. A. Tribe. Electrolyse von verdünnter Schwefelsäure und anderen Salzhydraten 396
A. Gawalowski. Der Universalanalysator 654
H. Schucht. Ueber Electrolyse 655
M. Krouchkoll. Amalgamation von Platin, Aluminium und Eisen 655
Cailletet. Amalgamation 830
G. Gore. Beziehungen der chemischen Corrosion durch den galvanischen Strom 710
— Ueber den electrischen Niederschlag von Kohle 863
— Ueber die Electrolyse von Fluorsilber, chlorsaurem und überchlorsaurem Silber 864
— Einige neue Erscheinungen bei der Electrolyse 711
E. Drechsel. Electrolysen und Electrosynthesen 711
A. Bartoli u. P. Papasogli. Electrolyse der Mellitsäure 712
Fr. Marek. Electrolytische Darstellung des Chlorstickstoffs . . . 830
J. Wieland. Ueb. electrolytische Bestimmungen 830
A. Guébhard. Electromotor. Kraft der Absätze von Bleisuperoxyd 771
G. Gore. Absorption einer Jodverbindung durch Aluminium . . . 771
Alessandro Volta. Das Ozon auf einigen edlen Metallen . . . 315
P. Cardani. Ueber einige durch Electrolyse erhaltene Figuren . . 45
Vito Volterra. Electrochemische Figuren von A. Guébhard . . 127
— Electrochemische Bilder auf der Oberfläche eines Cylinders . . 128
L. Pasqualini. Electrochem. Bilder auf einem Cylinder 128
H. Lorberg. Ueb. Electrostriction 1. 800
W. Voigt. Zur Geschichte der Nobili-Guébhard'schen Ringe 1. 710
A. Tribe. Vertheilung der Electricität auf hohlen Conductoren in Electrolyten 44
J. A. Kendall. Ueber eine neue Methode zur Erzeugung von Electricität 526
Leeds 52.

Accumulatoren.

W. Hallwachs. Electromotorische Kraft, Widerstand und Nutzeffect (Accumulatoren) 2. 84
W. Hallwachs. Zur Berechnung des Nutzeffectes v. Ladungssäulen 233
J. H. Gladstone u. A. Tribe. Ueb. die reducirende Wirkung von schwammigem Blei 46
— Die Chemie der Accumulatoren von Planté und Faure (Einfluss der Stärke der Säure) 46
N. S. Keith. Accumulator 135
Elwell und Parker. Accumulator 136
E. Reynier. Veränderungen der electrom. Kraft in Accumulatoren 316

Seite
H. Aron. Theorie der Accumulat. und Erfahrungen mit ihnen . . 316
N. de Kabath. Neuerungen an galvanischen Secundärbatterien . . 396

Thermoelectricität.

E. Budde. Theorie der thermoelectrischen Kräfte 1. 277
F. Kohlrausch. Mitführungstheorie der Thermoelectricität . 3. 477
R. Overbeck. Entstehung thermoelectrischer Ströme in einem aus derselben Substanz bestehenden continuirlichen Leiter . . 2. 344
A. v. Waltenhofen. Experiment mit unsymmetr. Thermosäulen 1. 360
G. Gore. Beziehungen der Wärme zu der Volta'schen und thermoelectrischen Wirkung an Metallen in Electrolyten 596
— Verbesserte thermoelectrische Säule zur Messung kleiner electromotorischer Kräfte 654
J. Trowbridge u. C. B. Penrose. Ueb. Thermoelectricität . . . 231
A. Campbell. Aenderungen des Peltier'schen Phänomens durch Temperaturänderungen 231. 710
A. Reinisch. Neuer Beweis des Gesetzes von Joule 132
P. Garbe. Ueber das Gesetz von Joule 395
A. Ledieu. Streng mechanischer Beweis der Formel von Joule . 524
G. Wulff. Electrische Eigenschaften des Quarzes 597
K. Mack. Pyroelectrisches Verhalten des Boracits 1. 410
J. Kollert. Verhalten der Flammen in electrischer Beziehung 1. 244
— Die Electricität der Flamme 2. 456
J. Elster u. H. Geitel. Ueb. die Electricität der Flamme . . 2. 123

Magnetismus. Drehung der Polarisationsebene.

A. Riccò. Ein Electromagnet von neuer Construction 318
R. H. M. Bosanquet. Ueber Electromagnete 717
E. Beltrami. Ueber die electromagnetischen Schichten 398
J. Larmor. Electromagn. Induction in leitenden Hüllen und festen Körpern 399
F. Himstedt. Electromagnetische Induction in Kugeln 399
J. Larmor. Dasselbe 399
Kittler. Tönen eines Electromagnetes 235
Beltrami. Theorie der magnetischen Induction nach Poisson . 772
Neesen. Demonstrationseinrichtung zur Nachweisung u. Messung der Kräfte zwischen Magneten 527
Müller. Galvanische Demonstrationsapparate 527
A. Leduc. Methode zur Messung der magnetischen Intensitäten . 838
Guthrie. Magnetismus von amalgamirtem Eisen 399
A. Kleiner. Ueber die Wärme beim Magnetisiren 50
A. Wassmuth. Ueber die beim Magnetisiren erzeugte Wärme . . 665
J. A. Ewing. Magnetische Susceptibilität und Retentiveness von Eisen und Stahl 148
H. Meyer. Erwiderung auf von Waltenhofen's Bemerkungen zu den Untersuchungen üb. die Magnetisirungsfunction des Stahles 2. 286
R. Shida. Bestimmung der magnet. Susceptibilität u. des Maximums der Magnetisirung in absolutem Maasse 528
L. Nicotra. Ueber einige magnetische Untersuchungen 49
A. Gray. Bestimmung d. Intensität starker Magnetfelder in abs. Einh. 51
F. Kohlrausch. Polabstand, Inductions- u. Temperaturcoëf. eines Magnetes u. Bestimm. v. Trägheitsmomenten durch Bifilarsuspens. 2. 411
J. Trowbridge u. Walter N. Hill. Die bei Umkehrungen d. Magnetisirungen in Eisen und Stahl erzeugte Wärme 144
C. G. Knott. Uebereinandergelagerter Magnetismus in Eisen u. Nickel 399

Seite

D. E. Hughes. Theorie des Magnetismus 49
— Die Ursache von sichtbarem Magnetismus in Eisen, Stahl und anderen magnetischen Metallen 49
D. E. Hughes. Theorie des Magnetismus 599
Augustin Fresnel. Vergleichung der Annahme von Strömen um die Axe eines Magnetes mit der von Strömen um jedes Molecül 865
— Zweite Note über die Hypothese von Particularströmen . . . 865
Hairabeth A. B. Ibraillan. Experimentelle Untersuchungen über die Magnetisirungsfunction des Eisens und Stdhls 866
J. Trowbridge und C. B. Penrose. Einfluss des Magnetismus auf die thermische Leitungsfähigkeit 143
J. A. Ewing. Erzeugung von Strömen in Eisen- und Stahlleitern durch Torsion, wenn sie magnetisirt sind, oder durch Magnetisirung, wenn sie tordirt sind 664
O. Chwolson. Wechselwirkung zweier Magnete mit Berücksichtigung ihrer Querdimensionen 657
D. E. Hughes. Ueber eine magnetische Wage und Versuche damit 659
S. M. Banker. Richtung, welche ein Magnet in einem Solenoid oder hohlen Magnet annimmt 599
E. Böttcher. Messungen der electromagnetischen Anziehung cylindrischer und doppelt conischer Eisenkerne in Solenoiden . . . 599
Brillouin. Schwingungsdauer eines Magnetsystems mit Index . . 717
A. Leduc. Ueber das Phänomen von Hall 659
Shelfort Bidwell. Versuche zur Erklärung von Hall's Phänomen 660
Hurion. Veränderungen der phys. Eigenschaften des Wismuths im Magnetfelde 877
A. Toepler. Bestimmung der magnet. Horizontalintensität mit Anwendung der Wage 1. 158
Herbert Tomlinson. Bemerkung über Hall's Phänomen . . . 717
H. A. Lorentz. Die von Hall entdeckte Einwirkung eines Magnets auf einen electrischen Strom und die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes 869
W. van Loghem. Theorie der Reflexion des Licbtes an Magneten 869
S. Wleügel u. S. Henrichsen. Magnetismus organisch. Körper 2. 121
Salcher. Apparat zur Demonstration der Drehung der Polarisationsebene im unmagnetischen und magnetischen Felde 320
J. E. H. Gordon: Verbesserung zu der Abhandlung üb. die Bestimmung von Verdet's Constante 599
A. Kundt. Electromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Eisen, Cobalt und Nickel 3. 228
W. Voigt. Theorie d. electromagn. Drehung d. Polarisationsebene 3. 493
E. Lecher. Induction durch bewegte statische El. und Interferenz v. Licht bei Flüssigkeiten die von Strömen durchflossen sind . 665
Wissenschaftliche Spielereien: Electricität und die Zauberei . . . 533
Mascart 47.

Ohm und Einheiten.

Lord Rayleigh und Mrs. Sidgwick. Bestimmung des absoluten Werthes der Brit.-Ass.-Einheit nach Lorenz 53
— Specifischer Widerstand des Quecksilbers 56
R. T. Glazebrook u. E. B. Sargant. Ueb. den Werth der British-Association-Widerstandseinheit 58
J. B. Baille. Bestimmung des Ohms. Studium der Methode der Dämpfung der Magnete 600
H. Wild. Werth der Siemens'schen Widerstandseinheit in absolutem, electromagnetischem Maasse 600
— Werth der Siemens'schen Widerstandseinheit in absolutem electromagnetischen Maasse 3. 665

Seite

Siemens u. Halske. Vorschlag einer Lichteinheit u. Bemerkungen über die electrischen Einheiten 600
Himstedt. Methode zur Bestimmung des Ohm 2. 281
Mascart, de Nerville und R. Benoit. Uebersicht der Versuche zur Bestimmung des Ohms 719
Antonio Roiti. Bestimmung des electrischen Widerstandes eines Drahtes in absolutem Maasse 724
H. Becquerel. Optische Methode zur Bestimmung der absoluten Intensität eines galvanischen Stromes 728
H. Fr. Weber. Der absolute Werth der Siemens'schen Quecksilbereinheit und der Grösse des Ohms als Quecksilbersäule . . 838
Electrische Einheiten und Lichteinheiten 1. 616
Fr. u. W. Kohlrausch. Das electrochem. Aequivalent des Silbers 530
Lord Rayleigh. Ueb. das electrochem. Aequivalent des Silbers u. die absolute electromotorische Kraft der Clark-Elemente 530
F. Exner. Bestimmung des Verhältnisses zwischen electrostatischer und electromagnetischer absoluter Einheit 601
Ignaz Klemenčič. Verhältniss zwischen dem electrostatischen u. electromagnetischen Maasssystem I. 603
J. J. Thomson. Ueb. die Bestimmung der Zahl der electrostatischen Einheiten in einer electromagnetischen Electricitätseinheit . . . 667
Fr. E. Nipher. Ueber den Ausdruck des electrischen Widerstandes in Werthen einer Geschwindigkeit 668
R. T. Glazebrook. Methode zur Messung d. electr. Capacität eines Condensators und die Bestimmung der Schwingungsdauer einer Stimmgabel durch electr. Beobachtungen 841
A. Roiti. Methode zur Bestimmung der Capacität eines Condensators in absolutem Maasse 867
F. Kohlrausch. Zu kritischen Bemerkungen des Hrn. Wild 3. 344
P. Volkmann. Ueb. die Dimensionen der magnet. Masse im electrostatischen absoluten Maassystem 1. 518
Borgmann 3. A. L. Kimball 42.

Induction.

C. H. C. Grinwis. Bewegungsgleichungen des electromagnetischen Feldes im Zusammenhang mit der Theorie von Maxwell . . . 772
Quet. Die Induction durch ein beliebiges System von kleinen electr. Strömen v. variabler Intensität in grösseren Entfernungen. Aequivalentes sphärisches Solenoid 235
A. Oberbeck. Electr. Schwingungen; besonders über Polarisationserscheinungen, welche durch dieselben hervorgebracht werden 1. 139
— Electr. Schwingungen. Die magnetisirende Wirkung derselben 1. 672
— Electr. Schwingungen; insbesondere über die magnetisirende Wirkung derselben u. üb. die Fortpflanzung magnet. Schwingungen 2. 78
E. Dorn. Einfluss des Extrastromes auf die Bewegung eines Magnetes innerhalb eines dämpfenden Multiplicators 2. 265
W. Preyer. Das Doppelinductorium 237
C. A. Mebius. Electrische Inductions- und Disjunctionsströme . . 318
H. Lamb. Electrische Bewegungen in einem sphärischen Leiter . 834
B. Weinstein. Berechnung des Potentials von Rollen . . . 1. 329
J. Stefan. Berechnung d. Inductionscoëfficienten von Drahtrollen 2. 107
J. Fröhlich. Berechnung des Potentials von Rollen 2. 117

Electrodynamik und Electromagnetismus.

A. P. Chattock. Methode zur experimentellen Bestimmung der Constante eines Electrodynamometers 526

Seite
E. Riecke. Ueb. die electrodynamische Kettenlinie 3. 252
A. Buguet. Electrodynamischer Versuch 397
M. Izarn. Ueber d. Abstossung zweier aufeinander f. Stromesth. . 397
H. Pellat. Fundamentalformel der Electrodynamik 715
A. Buguet. Wirkung zweier aufeinander folgender Elemente desselben Stroms 716

Theorie der Electricität.

C. Decharme. Neue Versuche zur Nachahmung der electrochem. Ringsysteme durch continuirliche Wasserströme 841
— Hydrodynamische Versuche. Nachahmung der electr. Erscheinungen. Vierte Abhandlung 842
— Analogien zwischen den Formen der electrochem. Ringe und der eines Tropfen Wassers u. einer Kugel, nachdem sie auf eine widerstehende Platte getroffen und zwischen den farbigen electrochemischen und thermischen Ringen 829
— Hydrodynamische Versuche. Nachahmung verschiedener electrischer und magnetischer Wirkungen durch Flüssigkeits- oder Gasströme 270
H. Hertz. Beziehungen zwischen den Maxwell'schen electrodynam. Grundgleich. u. den Grundgleich. d. gegnerischen Electrodynamik 3. 84
A. Seydler. Princip der Energie in seiner Anwendung auf die ponderomotorischen Wirkungen des electr. Stromes 235
E. Lecher. Einige electrische Versuche, mit negativem Resultat 665

Entladungen.

Boudet. Leitungsfähigkeit der verdünnten Luft und die electr. Polarisation des Glases 834
A. Schuster. Electricitätsleitung durch Gase. Skizze einer Theorie 835
W. Hittorf. Ueb. die Electricitätsleitung der Gase 1. 90
O. Lehmann. Ueb. electrische Entladung in Gasen 2. 305
F. Narr. Ueb. das Eindringen der Electricität in Gasen . . 2. 550
P. Langer. Ueb. den Bewegungszustand eines dielectrisch polarisirten Gases 239
Fr. Fodor. Ueber den electrischen Wind 401
W. F. Smith. Electrische Schatten 401
A. M. Worthington. Einfluss des Vacuums auf Electricität . . . 50
K. Krajewitsch. Leitungsfähigkeit des Vacuums für Electricität 605
E. Edlund. Verhalten der Electricität zu dem luftleeren Raum . . 145
G. C. Foster u. Pryson. Ueber die Potentialdifferenz zur Erzeugung von Funken in Luft 731
G. Guglielmo. Electrom. Kraft u. Widerstand des electrisch. Funkens 238
W. Spottiswoode u. J. F. Moulton. Sensitiver Zustand d. Vacuumentladung. Theil I u. II 64
A. Naccari u. G. Guglielmo. Erwärmung der Electroden durch den Inductionsfunken in sehr verdünnten Gasen 401
E. Villari Ueber die in Flüssigkeiten durch die Entladungen eines Condensators erzeugte Wärme 132
A. Naccari u. G. Guglielmo. Erwärmung der Electroden durch den elektrischen Funken. Zweite Note 729
G. Stillingfleet Johnson. Electrochem. Versuche üb. Stickstoff . 402
Warren de la Rue u. Hugo Müller. Untersuchungen üb. die electrische Entladung der Chlorsilberbatterie 321. 730
J. Puluj. Electrische Entladungen in den Glühlampen bei Anwendung hochgespannter Ströme 63
Maquenne. Zersetzung einig. organischer Körper durch d. Effluvium 403

Seite

P. Hautefeuille u. J. Chappuis. Wirkung des electr. Effluviums auf den Sauerstoff und den Stickstoff in Gegenwart des Chlors . 531
G. Krebs. Drei Ozonapparate 2. 139
H. M. Paul 18.

Anwendungen der Electricität.

R. Clausius. Theorie der Kraftübertragung durch dynamoelectr. Maschinen 1. 385
G. Dreikorn. Studien in Bezug auf die Münchener Ausstellung . 51
Czeija's dynamoelectrische Maschine für Schulen 669
Ch. Mac Gee. Ein thermomagnetischer Motor 607
Neuerungen an Glühlichtlampen 607
O. Boekmann. Widerstand des Mikrophonkohlencontactes . 3. 651
A. Amsler. Flammenmikrophon 670
A. Bleunard. Construction eines Mikrophon 150
St. George. Ein Telephon, welches die geführte Unterhaltung sogleich niederschreibt 403
Giltay und Hospitalier. Telephonversuche 607
Radiguet. Apparat für electrisches Licht 531
E. Rousseau. Bestimmung der photometr. Formel electrischer Lichtquellen in bestimmten Beleuchtungsfällen 531
H. Krüss. Ueb. die Verwerthung d. Resultate photometr. Messungen 531
O. Schumann. Ueb. die Farbe und die Helligkeit des electrischen Glühlichtes 532
Fr. Varley. Eine neue electrische Lampe 239
J. C. Schlösser. Demonstrations-Vacuum-Glühlicht-Apparat . . . 240
P. Lucas. Widerstand der Kohlen 670
– Scheinbarer Widerstand des Lichtbogens 670
Ch. Clamond. Neue Glühlampe 670
H. Krüss. Ueber Lichtmessungen an electrischen Lampen . . . 766
Carhait. Magnetophon 49
W. Holtz. Mittelweg zwischen dem Franklin'schen u. dem Melsens'schen Blitzableitersystem 77
Neues Isolirmaterial 608
W. Preece. Thermophon 729
W. Holtz. Prioritätsbemerkung zu Planté's sogenannter rheostatischer Maschine 225
Die Electricität und die Zauberei 533
Crompton u. Kapp 33. M. Davy 64. F. Lucas 28. 49. L. Pfaundler 9.

Geschichte.

Fr. Burckhardt. Eine Stelle aus Lucretius lib. VI. 177 ff. . . . 536
A. Favaro. Einige unedirte Schriften von Galilei 536
E. H. Unterricht in der Electricität. Apparate von A. Gerard . 240
J. L. Heiberg. Zum Fragmentum mathematicum Bobiense . . . 78
E. Meyerson. J. Rey und das Gesetz von der Erhaltung d. Materie 537
J. B. Pearson. Ueber sympathische Nadeln 781
E. Grimaux. Boyen und Jean Rey 537
A. de Rochas. Die Gelehrten der Renaissance. Der Pater Kircher 241
– Die Wissensshaft i. Alterthum: Die ewigen Lampen. Die wunderbaren Gefässe, das in Wein verwandelte Wasser 77
– Die hydraulischen Uhren im Alterthume 877
– Die Katoptrik der Griechen 538
– Gelehrte der Renaissance 781
A. Scott. Die Erfindung des Thermometers 538

Seite
K. Lasswitz. Giordano Bruno und die Atomistik 167
E. Wiedemann. Brechung des Lichtes von Ibn al Haiṭam 1. 541
F. Burckhardt 42. Delsaulx 42. A. Favaro 34. Terquem 4.

Astrophysik.

W. H. Hicks. Unregelmässigkeiten in der mittleren Dichte der Erde nach den Bestimmungen von Baily 776
P. Blaserna. Ueb. die der Gletscherzeit entsprechende Temperatur 79
P. Blaserna Dasselbe 776
P. v. Saint-Robert. Ueber die Temperatur der Eiszeit 776
R. Lenz. Gegensatz in der Periodicität der Nordlichte und einiger anderer Erscheinungen 240
A. Schuster. Ueb. die innere Constitution der Sonne 241
Hirn. Mittel, um die Temperatur der Theile der Sonne zu bestimmen, die unter der Photosphäre liegen 777
A. Marcuse. Ueber die physikalische Beschaffenheit der Cometen 776
H. Gyldén. Zur Frage über die Stabilität des Sonnensystemes . 78
W. Huggins. Photographien der Corona ohne Sonnenfinsterniss . 79
O. Frölich. Messungen der Sonnenwärme 1. 1
H. C. Vogel. Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. Dr. O. Frölich über die Messung der Sonnenwärme 1. 615
O. Fröhlich. Ueber Sonnenwärme und Erdmagnetismus 734
W. Harrington. Beschaffenheit des Planeten Vesta 734
E. L. Trouvelot. Schatten, welche von den Fackeln auf die Penumbra der Sonnenflecken entworfen werden 508
E. B. Kick. Schattenentwerfen von Fackeln 734
Spörer. Ermittelung der Knotenlänge und Neigung bei Bestimmung der Rotationselemente der Sonne 610
W. Holtz. Herleitung der atmosphärische Electricität aus der electrischen Fernwirkung der Sonne und verwandten Ursachen . . 148
W. v. Bezold 26. G. Hellmann 26. G. Müller 9. K. Schering 25.

Praktisches.

R. Galloway u. Francois J. O'Farrell. Einrichtungen für Laboratorien 151
H. Mc. Leod. Ueber Verdampfung im Vacuum 643
N. A. Randolph. Einfacher und empfindlicher Thermostat . . . 534
M. Bellati. Automatischer Temperaturregulator für Wärmeöfen . 535
L. Godefroy. Vacuumregulator für fractionirte Destillationen . . 777
L. Pontallié. Gasregulator 778
L. Meyer. Empfindlicher Temperaturregulator 778
E. Mascareñas. Neuer Apparat mit constantem Niveau 780
O. Lohse. Ueb. Silberspiegel und Platinspiegel 241
J. Hoffer. Sauerstoffentwickelung auf electrolytischem Wege . . 533
B. Tacke. Apparat zur schnellen Darstellung von Sauerstoff . . 843
R. Schulze. Ein neuer Kohlensäureentwickelungsapparat 673
Frank Waldo. Anwendung des Wright'schen Destillationsapparates zum Füllen von Barometerröhren 242. 679
J. W. Clark. Reinigung des Quecksilbers durch Destillation im Vacuum 242
J. Sobiecsky. Hahn für Standflaschen mit destillirtem Wasser . 80
Stopfen für Chemikalienflaschen 242
Lecoq de Boisbaudran. Filtriren v. sehr feinen Niederschlägen . 80
Everitt. Härten von Kupfer und Kupferlegirungen 404
Herstellung von Glastinte 405
Tinte zum Schreiben auf Glas 672

Seite

W. B. Woodbury. Figuren auf Glas zu zeichnen 780
Vorschrift zum Durchbohren des Glases 672
Kitt, welcher der Wärme und den Säuren Widerstand leistet . . 81
Kitt aus Asbest und Natriumsilicat 824
Weichloth 151
Eisenkitte 404
Löthen ohne Löthkolben 672
Truchot. Durchsichtige Farben zum Malen mit Wasser 535
F. Moisan. Kitt der Juwelire 535
Becker. Schutzmittel gegen Rost 536
Lack für Zinktröge der Laboratorien 536
Indianitcement für Glas, Metalle und Holz 781
Flüssiger Leim 781
Wasserdichtes Papier 781
Leim, um Papier undurchdringlich zu machen 671
Durchsichtiger Kitt für Porzellan 877
Lack für Karten, Pläne etc. 878
Undurchdringliches und leuchtendes Papier 672
A. Handl. Verfahren zur Uebereinanderschichtung verschieden dichter Flüssigkeiten 405
Höger. Herstellung von vergrösserten und verkleinerten Abgüssen von plastischen Gegenständen 150
J. Teissier. Neue Anwendung der Luftpumpe 242

Bücher.

Annuaire pour l'an 1884 publié par le Bureau des longitudes . . 336
A. M. Ampère. Théorie mathématique des Phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience Deuxième édition. Conforme à la première publiée en 1826 408
F. Bashfort. Ein Versuch, die Capillaritätstheorie zu bestätigen durch Vergleichung d. theoretischen mit den gemessenen Formen von Flüssigkeitstropfen, unter Hinzuziehung einer von J. C. Adams mitgetheilten Integrationsmethode, die theoretische Form solcher Tropfen zu bestimmen 731
W. von Beetz. Leitfaden der Physik 243
F. Binder. Handbuch der Galvanoplastik 331
A. Brezina. Methodik der Krystallbestimmung 588
J. Rand Capron. Aurorae their character and spectra 844
J. Le Conte. Die Lehre vom Sehen 81
Mémoires de Coulomb 412
Marié Davy. Histoire des Sciences mathematiques et physiques Tome I—IV 878
Wilhelm Ditte. Theorie der magnetischen Induction und Anwendung derselben auf einzelne Fälle 609
Rinaldo Ferrini. I recenti progressi nelle applicazioni dell'Elettricità 407
M. Fourier. Analytische Theorie der Wärme 541
J. H. Gladstone und Alfred Tribe. The Chemistry of the Secondary Batteries 407
F. Grashof. Theoretische Maschinenlehre. II. Band: Theorie der Getriebe und mechanischen Messinstrumente 243
Andrew Gray. Absolute Measurements in Electricity and Magnetism 408
J. Hann. Handbuch der Klimatologie 248
J. N. Heel. Die Theorie der magnet- und dynamoelectrischen Maschinen für die Schule zurecht gelegt 608
August Heller. Geschichte d. Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer . 844

Seite

G. Helm. Die Elemente der Mechanik und mathematischen Physik. Ein Lehr- und Uebungsbuch für höhere Schulen 782
E. Jacquez. Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme 407
Hans Jahn. Electrolytische Studien 186
The Scientific papers of James Prescott Joule, published by the Physical Society of London 541
T. Kerz. Erneuerungen an Sätzen aus der Physik 733
Gustav Kirchhoff. Vorlesungen üb. mathemat. Physik. Mechanik 331
F. Kohlrausch. Leitfaden der praktischen Physik mit einem Anhange: das electrische u. magnetische absolute Maassystem . . 542
K. Kromann. Unsere Naturerkenntniss. Beiträge zu einer Theorie der Mathematik und Physik 83
H. K. Aus der Molecularwelt 257
T. D. Lockwood. Electrical Measurements, and the Galvanometer, its construction and uses 608
E. Mach. Die Mechanik in ihrer Entwickelung, historisch-kritisch dargestellt 542
L. J. A. de Commines de Marsilly. Die Gesetze der Materie 554
E. Mascart. Handbuch der statischen Electricität 257
J. Cl. Maxwell. Lehrbuch der Electricität u. des Magnetismus . . 89
Gustav May. Die Weltliteratur d. Electricität u. d. Magnetismus von 1860—1883, mit besonderer Rücksicht der Electrotechnik . . . 407
F. Melde. Akustik. Fundamentalerscheinungen und Gesetze einfach tönender Körper 151
Lothar Meyer. Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Mechanik 878
A. Mieg (Major z. D.). Theoretische äussere Ballistik nebst Anleitung zur praktischen Ermittelung der Flugbahn-Elemente 338
Alb. Mousson. Die Physik auf Grundlage der Erfahrung . . . 411
J. D. Murdock. Notes on Electricity and Magnetism. Designed as a companion to Silvanus P. Thompson's Elementary Lessons 609
C. Nägeli. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. — II. Anhang. Kräfte und Gestaltungen im molecularen Gebiet. Ein theoretischer Versuch 324
F. Neumann. Vorlesungen über electrische Ströme 336
C. Neumann. Hydrodynamische Untersuchungen 250
E. Reynier. Piles électriques et accumulateurs. Recherches techniques 609
A. de Rochas. La science dans l'antiquité. Les origines de la science et ses premières applications 406
A. Roiti. Elementi di Fisica. Libro di testo per i licei 845
F. Rosenberger. Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften, sowie der allgem. Geschichte. Zweiter Theil: Geschichte der Physik in der neueren Zeit . . . 733
M. Rühlmann u. M. R. Rühlmann. Logarithmisch-trigonometrische und andere für Rechner nützliche Tafeln 255
H. Schellen. Die magnet- und dynamoelectrischen Maschinen, ihre Construction und praktische Anwendung zur electrischen Beleuchtung und Kraftübertragung 406
H. Schöntjes. Les Grandeurs Électriques et leurs unités 408
J. Sebelien. Beiträge zur Geschichte der Atomgewichte 846
A. Serpieri. Das electrische Potential oder Grundzüge der Electrostatik 260
H. Streintz. Die physikalischen Grundlagen der Mechanik . . . 331
J. Thomsen. Thermochemische Untersuchungen 363
J. J. Thomson. Abhandlung über die Bewegung von Wirbelringen 673
O. Reynolds. Besprechung des obigen Buches 673

Seite

S. P. Thompson. Philipp Reiss: Inventor of the Telephone, a biographical sketch 255
Thomson und Tait. Treatice on natural philosophy 845
Vincenz Truscione. La teoria dinamica del calore 609
O. Tumlirz. Die electromagnetische Theorie des Lichtes 243
J. Tyndall. Vorträge (lessons) über Electricität 845
— Electrische Erscheinungen u. Theorie. Kurzer Abriss eines Cursus von sieben Vorlesungen 845
Unedirte Briefe von Volta. Besprochen von den Brüdern A. und Z. Volta 609
F. Uppenborn. Kalender f. Electrotechn. Unter Mitwirkung v. Dr. W. A. Nippoldt u. Postrath C. Grawinkel. Erster Jahrg. 404
E. Verdet. Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes. . . 86
L. C. E. Vial. La chaleur et la froid 846
J. Violle. Cours de Physique. Tome I: Physique moleculaire . . 542
J. Wagner. Tabellen der im Jahre 1882 bestimmten physikalischen Constanten chemischer Körper 543
Ignaz G. Wallentin. Die Generatoren hochgespannter Electricität, mit vorwiegender Berücksichtigung d. Electrisirmaschinen im engeren Sinne 610
J. Weyrauch. Theorie elastischer Körper. Eine Einleitung zur mathematischen Physik und technischen Mechanik 408
G. Wiedemann. Die Lehre v. d. Electricität. Zweiter u. dritter Band 259
A. Wijkander. Läran om magnetismen och elektriciteten . . . 543
A. Wüllner. Lehrbuch der Erperimentalphysik. II. Bd.: Lie Lehre vom Licht 543
C. A. Young. Die Sonne 846
K. W. Zenger. Die Spannungselectricität, ihre Gesetze, Wirkungen und technischen Anwendungen 610

1884. BEIBLÄTTER № 1.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. ***H. Michaelis.*** ***Pneumatisches Densimeter*** (Z.-S. f. Instrumentenk. 3, p. 268—270. 1883).

Das Densimeter von Michaelis besteht im wesentlichen aus einem T-Rohr, dessen Schenkel nach unten umgebogen sind. Das mittlere Rohr ist aus Metall und endigt in einen Gummiballon, der durch eine Schraube comprimirt werden kann. Die beiden graduirten Schenkel führen in Glasgefässe, von denen das eine mit destillirtem Wasser, das andere mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist. Lässt man den vorher comprimirten Ballon sich ausdehnen, so treten durch die entstandene Luftverdünnung die Flüssigkeiten in die seitlichen Röhren ein, und lässt sich die eine bequem auf eine bestimmte Marke einstellen. Man kann dann das spec. Gewicht direct ablesen. Rth.

2. ***Reimann.*** ***Aräometer mit Patentkörper, auch als Substitutionswage verwendbar*** (Z.-S. f. Instrum. 3, p. 317—318. 1883).

An einem Stativ auf hufeisenförmigem Fuss mit Stellschrauben ist ein verschiebbarer Halter für den Glascylinder, welcher zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeit dient, und ausserdem das Lager des einschenkligen Tragebalkens des Körpers und der über dem Balken befindlichen Gewichtsschale angebracht. Die in Anwendung kommenden Reimann'schen Patentkörper verdrängen 1, resp. 10 g destillirten Wassers bei 15°. Will man dieses Aräometer als Substitutionswage benutzen, so hat man einfach an Stelle des Patentkörpers eine Bügelschale zur Aufnahme des zu wägenden Körpers zu bringen. Man nimmt beim Wägen eines Körpers dann von der oberen Schale solange Gewichte weg, bis die Wage wieder einspielt. Rth.

3. ***S. Pagliani.*** *Ueber einige physikalische Eigenschaften des Petroleums mit einer Bemerkung über die Pyknometermethode zur Bestimmung des spec. Gewichtes der festen und flüssigen Körper* (Ann. d. R. Ist. Tecnico Industr. e profess. Turin. 11\ 1882/83. 12 pp.).

Die ersten Angaben haben wesentlich praktisches Interesse.

In Bezug auf die Pyknometer macht der Verf. darauf aufmerksam, dass diese oft einen so dünnen Boden haben, dass schon ein leichter Druck mit dem Finger, ja sogar schon der Druck des Wassers beim Einsenken in ein Bad denselben deformirt. Daher ist es zweckmässiger, die von Regnault angegebenen Pyknometer zu verwenden.

E. W.

4. ***L. van Werveke.*** *Ueber Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung und über einen einfachen Apparat zur mechanischen Trennung mittelst dieser Lösung* (Neues Jahrb. f. Mineral. 2, p. 86—87. 1883).

Die Kaliumquecksilberjodidlösung wird nach mehrfachem Gebrauch durch das sich ausscheidende Jod tief rothbraun gefärbt. Letzteres stammt von dem im Ueberschuss vorhandenen Jodkalium. Durch Schütteln mit Quecksilber (besser durch Erwärmen mit demselben im Wasserbad) kann man die Lösung wieder regeneriren. Es bildet sich Quecksilberjodid, welches vom überschüssigem Jodkalium gelöst wird.

Zur mechanischen Trennung von Gesteinsbestandtheilen mit der genannten oder der Klein'schen Lösung nimmt der Verf. einen durch eine aufgeschliffene Glasplatte verschliessbaren Scheidetrichter, bei welchem der Hahn erst 1 bis $1^1/_2$ cm unterhalb des Trichters in der Ausflussröhre angebracht ist. Damit ist ein Raum zur Aufsammlung der ausgefallenen Partikel gewonnen, welche dann leicht durch Oeffnen des Hahnes entfernt werden können. Rth.

5. ***H. Kopp.*** *Ueber die sogenannten specifischen Volumina flüssiger Substanzen* (Chem. Ber. 16, p. 2458—60. 1883).

Gelegentlich der verschiedenen neuerdings über die spec. Volumina angestellten Untersuchungen, in welchen vielfach

auf seine früheren Versuchsresultate und die von ihm gezogenen Folgerungen Bezug genommen wird, macht Kopp zunächst die Bemerkung, dass er keineswegs die von ihm angegebenen Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und dem Molecularvolumen als mit Sicherheit aufgestellt, sie vielmehr ausdrücklich nur als zur Zeit brauchbare Interpolationsausdrücke betrachtet hatte. Weiter ist für eine Vergleichung von Zahlen, welche sich aus einer gewissen Annahme für derartige Beziehungen berechnen, mit den beobachteten nicht die Differenz dieser Zahlen unmittelbar als Maass für die Uebereinstimmung anzunehmen, sondern man muss die Abweichung nach Procentsätzen ausdrücken. Nach der neueren Erkenntniss erweisen sich allerdings gewisse Gesetzmässigkeiten nicht mehr als so scharf zutreffend, als früher der Fall zu sein schien, doch ist zu beachten, dass auch sonst manche nicht zu leugnende Gesetzmässigkeiten (z. B. namentlich das Dulong-Petit'sche Gesetz) sich nur im grossen und ganzen als gültig bewähren. Rth.

---

6. ***E. Reynolds.*** *Bemerkung über das Atomgewicht des Gluciniums oder Berylliums* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 248—250. 1883).
7. ***T. S. Humpidge.*** *Antwort darauf* (ibid. p. 358—359. 1883).

Nachdem Reynolds auf die Schwierigkeit einer genauen Atomgewichtsbestimmung des Berylliums aus der specifischen Wärme (vgl. Humpidge, Beibl. 7, p. 633) wegen der Verunreinigungen, welche die untersuchten Stücke immer enthalten haben, hingewiesen hat, macht er auf eine spectroskopische Beobachtung von Hartley (Beibl. 7, p. 599) aufmerksam, nach der das Spectrum des Berylliums den Spectren der seltenen Erdmetalle ganz unähnlich ist. Danach könnte Berylliums auch in den beiden bekannten Familien von metallischen Triaden oder Pseudotriaden nicht untergebracht werden und müsste, wenn sein Oxyd Be_2O_3 und sein Atomgewicht 13,8 sein soll, ganz allein ausserhalb der Mendelejeff'schen Classification stehen. Ist aber das Atomgewicht 9,2, so wird das Oxyd BeO und damit der Berylliums das erste Glied der zweiten Reihe von Mendelejeff. Es stimmt dies mit den

Schlüssen von Hartley überein, wonach Beryllium das erste Glied einer Reihe von zweiwerthigen Elementen ist, dessen Homologe Calcium, Strontium und Barium sind.

Humpidge hält seine früheren Folgerungen aufrecht und will weitere Versuche mit möglichst reinem Metall anstellen. Nach ihm besteht zwischen Beryllium und Calcium, Strontium und Barium gar keine Aehnlichkeit; sollte Beryllium ein zweiwerthiges Metall sein, so wären seine Homologen eher Magnesium und Zink. Rth.

---

8. ***M. C. Marignac.*** *Verification einiger Atomgewichte: zweite Abhandlung: Zink, Magnesium* (Arch. de Genève. (3.) **10**, p. 193—224. 1883).

Die sehr ausführlichen Untersuchungen des Verfassers ergeben für Zink das Atomgewicht 65,33, für Magnesium 24,37. Rth.

---

9. ***H. Baubigny.*** *Bestimmung des Aequivalents des Nickels mit Hülfe seines Sulfats* (C. R. **97**, p. 951—954. 1883).

Der Verf. findet für das Atomgewicht des Nickels aus zwei Bestimmungen Ni = 58,744 (wenn S = 32,074) und 58,674 (wenn S = 32) und Ni = 58,750, resp. 58,680, also im Mittel 58,748, resp. 58,678. Rth.

---

10. ***H. Bakhuis Roozeboom.*** *Ueber die Dissociationsspannung des festen Hydrates der schwefligen Säure* (Rec. Trav. Chim. Pays-Bas. **2**, p. 98—99. 1883. Vorläufige Mittheil.).

Die Zersetzung des festen Hydrates der schwefligen Säure in verschlossenem Gefäss ist durch ein Tensionsmaximum begrenzt, welches von der dissociirten Menge unabhängig ist, und zwar wächst dieses von 30,5 cm bei 0°, bis zu 115 cm bei 10°. Bei 7° ist dieses Tensionsmaximum gleich dem Druck der Atmosphäre, und scheinen also die Angaben 3 oder 4° für den Schmelzpunkt nicht richtig zu sein. Es würde somit die krystallisirte schweflige Säure dem Dissociationsgesetze folgen, welches für feste chemische Verbindungen gilt, die sich in zwei Gase oder in ein Gas und einen festen Körper

dissociiren. Die Lösung der gasförmigen schwefligen Säure in Wasser ohne Vorhandensein von Krystallen folgt einem anderen Gesetz und hängt hier nach Sims die Tension vom Dissociationsgrad ab. Rth.

11. *N. Menschutkin. Ueber die Bestimmung der Isomerie der Säuren durch die Anfangsgeschwindigkeit ihrer Aetherification* (Rec. Trav. Chim. Pays.-Bos. 2, p. 117—120. 1883).

Der Verf. wendet sich gegen die Ausführungen von Schwab (Beibl. 7, p. 795), nach welchen das Studium der Aetherification zur Bestimmung der Constitution der Maleïnsäure ohne Werth ist. Nach ihm ist die Vertheilung der Geschwindigkeit der Aetherification das entscheidende Moment, da die Grenze dieselbe ist, und man deshalb auch in der Nähe der Grenze für jede Säure fast dieselbe Geschwindigkeit finden wird. Man muss daher zur Bestimmung der Isomerie für jede Temperatur den Moment suchen, in welchem diese Unterschiede in der Vertheilung der Geschwindigkeit am merklichsten sind. Dies ist bei 155° und den Versuchsbedingungen des Verfassers die Anfangsgeschwindigkeit. Rth.

12. *Ed. Donath und Jos. Mayrhofer. Bemerkungen über Affinität und deren Beziehung zu Atomvolumen, Atomgewicht und specifischem Gewicht* (Chem. Ber. 16, p. 1588—96. 1883).

Die vorliegende Abhandlung ist bereits vor zwei Jahren im Jahresberichte der steiermärkischen Landes-Oberrealschule zu Leoben veröffentlicht worden, und lassen die Verf. dieselbe zum zweiten mal abdrucken, weil der genannte Bericht schwer zugänglich ist.

Die Verf. schliessen in der Bedeutung der Affinität der Auffassung von Mohr (chemische Bewegung) sich insofern an, als sie die chemische Affinität nicht als eine Art Spannkraft, als potentielle Energie, sondern als kinetische Energie annehmen. Die Atomvolumina sind die relativen Räume, innerhalb deren die Atombewegungen, Wärme und chemische Bewegung, stattfinden. Mit der Grösse dieser Räume kann

dann auch die lebendige Kraft dieser Bewegung, somit auch die Affinität eine grössere sein, sodass also der Bruch Atomvolumen/Atomgewicht in gewisser Beziehung zur Affinität stehen wird. Nun ist der letztere Bruch:

$$\frac{A/D}{A} = \frac{1}{D},$$

d. h. der reciproke Werth der Dichte.

Die Verfasser haben eine umfassende Tabelle aufgestellt, einmal für die Elemente mit ihren spec. Gewichten und deren reciproken Werthen und dann für dieselben Elemente mit den ihnen zukommenden Atomvolumen. Die so gebildete Reihe gleicht in vieler Beziehung der electrochemischen Spannungsreihe, und zeigen im allgemeinen die Körper mit grösserer chemischer Affinität die grösseren spec. Volumina, resp. die kleineren Dichten. Einige Unregelmässigkeiten werden besonders besprochen. Daraus würde auch folgen, wenn man die bei der Vereinigung zweier Elemente freiwerdende Wärme als Maass der Affinität gelten lässt, was jedenfalls bei den allotropen Modificationen erlaubt ist, dass dann die Verbrennungswärme solcher Substanzen und deren spec. Volumina gewisse Regelmässigkeiten erkennen lassen. Eine Vergleichung der Werthe für Diamant, Graphit und Holzkohle, rhombischen und monoklinen Schwefel, amorphen und gelben Phosphor bestätigt diese Folgerung (vgl. Müller-Erzbach, Beibl. 6, p. 215). Rth.

---

13. ***D. Macaluso.*** *Ueber die freiwillige Oxydation des Quecksilbers* (Atti della R. Acc. dei Lincei (5) 7, p. 263—266. 1883; Gazz. chim. ital. 13, p. 485. 1883).

Der Verf. brachte einmal Quecksilber unter zwei Glocken, von denen die eine Phosphorsäure, also trockene, die andere ein Gefäss mit Wasser, also feuchte Luft enthielt. Ferner brachte er in das eigenthümlich geformte Vacuum über Quecksilber reinen Wasserdampf oder Wasserdampf und Luft oder trockene Luft. Um dabei das Quecksilber der Wirkung des Wasserdampfes allein auszusetzen, war das Barometerrohr oben zu einer Kugel ausgeblasen, an deren oberes Ende sich ein zu der Luftpumpe führendes Rohr ansetzte, in geringer

Entfernung von der Kugel war an dieses selbst ein seitliches Rohr mit einem zugeschmolzenen, nach unten gerichteten weiteren Rohre *a* angeschmolzen. Durch Erhitzen des Quecksilbers in der Kugel konnte dasselbe zum Theil nach *a* hinüber destillirt werden. Liess man dann in das Barometerrohr Wasser aufsteigen, so kam nicht dieses selbst, sondern nur seine Dämpfe mit dem Quecksilber in *a* in Berührung.

Stets zeigte sich, dass in feuchter Luft das Quecksilber sich leicht oxydirt, nie aber in trockener Luft oder reinem Wasserdampf, selbst nicht nach zwei Monaten.

Die Versuchsergebnisse stehen in Widerspruch mit den von Berthelot, Beibl. 5, p. 109 erhaltenen. E. W.

---

14. *N. Slouginof. Ueber die Identität und deren Bedeutung in der Physik* (Jour. d. russ. phys.-chem. Ges. 15, (2) p. 75—91. 1883. Ausz. d. Hrn. Verf.).

1) Durch zweifache Summation nach i und nach k des Ausdruckes:

$$a_i a_k (b_i x_k - b_k x_i)(a_i y_k - a_k y_i)$$

erhalten wir:

$$\text{(I)} \quad \begin{cases} \sum_1^n a_i a_i x_i \sum_1^n a_i b_i y_i = \sum_1^n a_i x_i y_i \sum_1^n a_i a_i b_i \\ - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} a_i a_k (b_i x_k - b_k x_i)(a_i y_k - a_k y_i). \end{cases}$$

Setzen wir: $b_i = y_i = 1$ und: $a_i = x_i$.

Dann geht die Identität (I) über in:

$$\text{(II)} \quad \sum a_i \sum a_i x_i^2 = \left(\sum a_i x_i\right)^2 + \frac{1}{2} \sum_i \sum_k a_i a_k (x_i - x_k)^2.$$

Indem wir diese letzte Identität benutzen, werden wir leicht Lagrange's Theorem über den Mittelpunkt der Massen ableiten; so auch das Theorem, welches die Abhängigkeit zwischen der lebendigen Kraft der absoluten Bewegung und der lebendigen Kraft, welche der Massenmittelpunkt besitzen würde, wenn in ihm die ganze Masse des Systemes vereinigt wäre, und zugleich in folgender Form:

$$\sum \tfrac{1}{2} m_i v_i^2 = \tfrac{1}{2} M v^2 + \tfrac{1}{2} \frac{1}{M} \sum_{i,k} m_i m_k [v_i^2 + v_k^2 - 2 v_i v_k \cos(v_i v_k)].$$

Auf Grund der ersten Identität erhält man folgende Ungleichheit:

$$\text{(III)} \quad \begin{cases} \int_0^a \varphi_1(x)\,\varphi_2\,dx \cdot \int_0^a \psi_1(x)\,\psi_2(x)\,dx > \\ < \int_0^a \varphi_1(x)\,\psi_1(dx) \cdot \int_0^a \psi_2(x)\,\varphi_2(x)\,dx, \end{cases} \quad \text{oder:}$$

welche mehr mathematische, als physikalische Bedeutung hat. Das Zeichen der Ungleichheit hängt von den Functionen φ_1, φ_2, ψ_1 und ψ_2 ab; z. B. wenn φ_1/ψ_2 und φ_2/ψ_1 beide abnehmende oder beide zunehmende Functionen für dieselben Werthe von x sind und ausserdem $\psi_1 \psi_2 > 0$, so muss das erste Zeichen genommen werden. Aus der Ungleichheit (III) oder unmittelbar auf Grund der Identität (II), können wir Folgendes ableiten:

$$\text{(IV)} \qquad a \int_0^a [\varphi(x)]^2 dx > \left[\int_0^a \varphi(x)\,dx\right]^2.$$

2) Es ist bekannt, dass die galvanometrische Wirkung des Momentanstromes proportional $\int_0^\tau J\,dt$ und seine electrodynamometrische Wirkung proportional $\int_0^\tau J^2\,dt$ ist. Indem wir die mittlere galvanometrische Stromstärke durch J' und die mittlere dynamometrische Stromstärke durch J_1 bezeichnen, erhalten:

$$\int_0^\tau J\,dt = J'\tau \quad \text{und:} \quad \int_0^\tau J^2\,dt = J_1^2 \tau.$$

Auf Grund der Ungleichheit (IV) schliessen wir:

$$J_1 > J',$$

also die mittlere electrodynamometrische Stromstärke ist grösser, als die galvanometrische Stromstärke.

Man kann setzen:

$$J_1 = KJ', \qquad \text{wo:} \qquad K > 1.$$

Dieses Resultat führt zu einigen interessanten Folgerungen, z. B. wenn es nöthig ist, den Zustand des Stromes zu bestimmen, d. h. ist es ein schwingender Strom oder ein constanter. Für diesen Zweck kann ein Galvanometer und ein Electrodynamometer gebraucht werden. Nehmen wir an, dass der der Prüfung unterworfene Strom n-mal in der Secunde schwingt, und dass die Dauer einer jeden Schwingung gleich τ ist. $n\tau$ sei $= \alpha$. Die Ablenkung des Galvanometers ist proportional $i = \alpha J'$ und die des Electrodynamometers proportional $\alpha J_1^2 = \alpha K J'^2$.[1]) Wenn nachher durch dieselben Apparate ein constanter Strom von der Stärke i durchgeschickt wird, so wird das Electrodynamometer eine Ablenkung zeigen, welche proportional $i^2 = \alpha^2 J'^2$ ist.

Falls $\alpha J_1^2 / i^2 = (1/\alpha) K^2 > 1$, so wäre der erste Strom ein schwingender oder unterbrochener.

---

15. ***Ph. Gilbert.*** *Ueber die Anwendung der Lagrange'schen Methode auf Probleme der relativen Bewegung* (Ann. de la Soc. sc. de Bruxelles **17**, p. 11—111. 1882/83).

Die vorliegende Abhandlung ist eine Fortsetzung der unter demselben Titel bereits im vorigen Jahre erschienenen Untersuchungen, welche die relative Bewegung eines Körpers behandeln und auf eine grosse Reihe von Beispielen Bezug nehmen. Gilbert betrachtet darin die scheinbare Bewegung, wie sie sich auf der Oberfläche eines gleichförmig rotirenden Planeten oder unter der Einwirkung der Schwere darbieten. Die Apparate, welche diese Bewegungsarten sichtbar machen, sind einerseits das Foucault'sche Gyroskop, andererseits das gyroskopische Pendel, das einfache und doppelte Barogyroskop und der Foucault'sche Kreisel. In Betreff der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

W. H.

1) Neuerdings habe ich zwei Separatabdrücke aus den Berichten der mathemat. Gesellsch. an der Universität Charkow 1883 des Hrn. Prof. Andreef erhalten, in welchen er nicht die Ungleichheit, sondern die Identität zwischen Integralen der Functionen φ_1, φ_2, ψ_1 und ψ_2 (s. III) angibt.

16. ***A. v. Obermayer.*** *Vorlesungsversuche mit einem Dynamometer* (Rep. der Phys. 19, p. 499—504. 1883).

Um die Unterschiede zwischen der Erhebung eines Gewichtes ohne merkliche Geschwindigkeit und mit grösserer Geschwindigkeit zur Anschauung zu bringen, benutzt der Verf. die von Marey angegebene Verbindung eines Dynamographen mit dessen Tambour à levier. Letzterer ist im wesentlichen eine Kapsel aus Messing oder Neusilber, welche mit einer feinen Kautschukmembran luftdicht überspannt ist. Auf der Kautschukplatte ruht ein Aluminiumblättchen, welches mit Hülfe zweier Gelenke mit einer, auf einem Hebel verschiebbaren Tasche befestigt ist. Der Hebel dreht sich um einen Stift, den man je nach der gewünschten Empfindlichkeit mit seinem Träger mehr oder weniger nahe der Mitte der Membran bringt. Die Spitze des Hebels schreibt auf einem mit Russ überzogenen rotirenden Cylinder. Von der Kapsel führt ein Röhrchen mit Schlauch zum Dynamometer, welches aus einer, der Feder des Burg'schen Dynamographen ähnlichen, aber schwächeren Feder besteht. Der eine Arm desselben trägt ein Plättchen, welches an der Kautschukmembran einer, am anderen Arm befestigten Marey'schen Kapsel leicht anliegt. Diese Kapsel steht mittelst eines Schlauches mit dem Tambour à levier in Verbindung. Mit dieser Vorrichtung führt der Verf. die folgenden Versuche aus: 1) Erhebung eines Gewichtes aus freier Hand mit und ohne Geschwindigkeit; 2) Erhebung eines Gewichtes mit Hülfe einer Rolle. Auftreten von Reibung; 3) Erhebung eines Gewichtes mit Hülfe einer Rolle, wenn gleichzeitig eine rotirende Masse in Bewegung gesetzt wird; 4) Arbeit einer Influenzmaschine. Rth.

---

17. ***Retsky.*** *Ueber den Einfluss der Schwungkraft auf die Bewegung eines schweren, in einer rotirenden Parabel befindlichen Atoms* (Progr. d. Kön. Kath. Gymn. zu Sagan. 14 pp. Sep. 1883).

Ist die Axe der rotirenden Parabel vertical nach oben gerichtet, so ergeben sich folgende drei Hauptfälle:

1) Die Parabel rotirt mit einer Winkelgeschwindigkeit:

$w = \sqrt{g/p}$. Alsdann beharrt das Atom an seiner Stelle und beschreibt einen horizontalen Kreis. Die Oberfläche einer um eine verticale Axe rotirenden Flüssigkeit ist daher ein Rotationsparaboloid, dessen Parameter bestimmt ist durch die Gleichung: $p = g/w^2$. Die Parabel ist zugleich die einzige Curve, in welcher sich bei der Winkelgeschwindigkeit $\sqrt{g/p}$ ein schweres Atom überall im Gleichgewichte befinden kann.

2) Ist $w > \sqrt{g/p}$, so wird der schwere Punkt von seiner Anfangslage emporgehoben und mit zunehmender Winkelgeschwindigkeit bis ins Unendliche entfernt.

3) Ist $w < \sqrt{g/p}$, so gleitet das Atom zum Scheitel der Parabel hinunter, um sich auf ihrer anderen Hälfte um ebensoviel zu erheben, als es vorher gefallen.

Ist schliesslich die Axe der Parabel vertical abwärts gerichtet, so entfernt sich, wie vorauszusehen, der schwere Punkt von seiner Anfangslage mehr und mehr, ohne je wieder zu derselben zurückzukehren und ohne den Parabelast, auf dem sich sein Ausgangspunkt befindet, zu verlassen.

J. E.

---

18. ***O. Böklen.*** *Ueber das physische Pendel* (Z.-S. f. Math. u. Phys. **28**, p. 304—309. 1883).

In einer früheren Arbeit „über die Aufhängepunkte und Axen für isochrone Schwingungen eines Körpers" (Beibl. **7**, p. 74) hat der Verf. folgende Sätze bewiesen: „Durch den Schwerpunkt jedes Körpers gehen zwei Gerade, gelegen in der Ebene des kleinsten und grössten Trägheitsmomentes, welche die Eigenschaft besitzen, dass der in irgend einem ihrer Punkte aufgehängte Körper um jede durch diesen Punkt senkrecht zur Aufhängelinie gehende Gerade isochrone Schwingungen vollführt. Einer bestimmten Schwingungsdauer entsprechen immer vier von den Punkten der Geraden."

Um diese Sätze experimentell zu bestätigen, lässt der Verfasser ein rechtwinkliges, messingenes Parallelepiped von beziehungsweise 10, 60, 120 mm Kantenlänge an einem eigens hierzu construirten Apparate schwingen. Die Länge des isochronen einfachen Pendels ist 100 mm, und es muss das-

selbe, wenn die Länge des Secundenpendels als 994,0 mm angenommen wird, in der Minute 189,12 Schwingungen machen, Die letztere Voraussetzung wird in der That durch das Experiment bestätigt, und es dürfte der experimentirende Apparat geeignet sein, den Isochronismus deutlicher und allgemeiner zu veranschaulichen, als das Kater'sche Reversionspendel.

W. H.

---

19. ***De Sparre.*** *Ueber das Foucault'sche Pendel* (Ann. de la Soc. sc. de Bruxelles **17**, p. 111—127. 1882/83).

Der Verf. hat bereits früher die Bewegung eines konischen Pendels, welches gezwungen ist, an der Drehung der Erde Theil zu nehmen, eingehender behandelt, aber nur für den Fall, dass das Quadrat der Drehgeschwindigkeit ω vernachlässigt werden dürfe, und ergänzt seine Untersuchungen nun dahin, dass er auch den Einfluss des Gliedes $\omega^2 . t$ studirt. Der letztere kann, besonders für eine genügend lange Zeit t, die Resultate in merklicher Weise modificiren.

Wir heben aus der Arbeit folgende Sätze hervor:

Die Winkelgeschwindigkeit $d\tau/dt$, mit welcher die Drehung der Pendelebene vor sich geht, hängt wesentlich ab von der Lage des Pendelkörpers im Momente des Loslassens, aber sie bleibt dann constant während der ganzen Dauer der Bewegung. Ihre Grösse zu irgend einer Zeit richtet sich also gar nicht nach der Lage, welche die Oscillationsebene in diesem Momente einnimmt, sondern einzig nach der Stellung, welche man dem Pendel bei Beginn der Bewegung gegeben hat.

Ist das Pendel in einer bestimmten Ebene sich selbst überlassen, so ist die Rotationsgeschwindigkeit der Pendelebene nach obigem selbstredend verschieden, je nachdem man dasselbe von der Verticalen aus nach Norden oder nach Süden abgelenkt hat.

W. H.

---

20. ***Tait.*** *Bemerkungen über die Zusammendrückbarkeit von Wasser* (Proc. Roy. Soc. Edingburgh. **12**, p. 45—46. 1882—83).

Tiefseebeobachtungen, die auf dem „Triton" von Chrystal zur Verification der von Tait gefundenen Druckeinheit an-

gestellt wurden und Messungen mit Manometern, welche mit reinem Wasser gefüllt waren, ergaben für diese Druckeinheit einen um 20 % kleineren Werth. Auch die Versuche, welche Tait selbst mit denselben Manometern in seinem Apparate machte, führten zu ungefähr denselben Resultaten, nur 5 % von den auf dem „Triton" gefundenen verschieden. Diese letzteren Versuche sind im November ausgeführt, dagegen die ersten zur Festsetzung der Druckeinheit angestellten im Juli, sodass also Wasser bei niedrigerer Temperatur stärker zusammendrückbar wird. Rth.

---

21. *P. Krüger. Rotations- und Pendelbewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit* (Inaug.-Diss. Göttingen p. 1—42. 1882).

Der Hinblick auf die elegante Methode, mittelst deren Kirchhoff das Hamilton'sche Princip auf die Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten anwandte, liess es dem Verf. wünschenswerth erscheinen, dieselbe für eine unter der Wirkung beschleunigender Kräfte, zunächst der Schwerkraft, stattfindende Bewegung zu verwerthen. Diese Aufgabe wird für die Fälle von Rotationsbewegungen und Pendelschwingungen durchgeführt. Der erste Abschnitt enthält die allgemeine mathematische Durchführung, welche sich auszugsweise nicht wiedergeben lässt, und die Specialisirung der gefundenen Formeln für den Fall, dass in der Anfangslage die Drehungsaxe mit der Verticallinie parallel ist, und für den Fall, dass die Geschwindigkeit eine sehr grosse ist. Vollständig durchführen lässt sich übrigens die Rechnung nur, wenn der Körper hinsichtlich seiner Gestalt und seiner Massenvertheilung ein Rotationskörper ist oder den Charakter eines solchen (nach Kirchhoff's Bezeichnungsweise) hat.

Die in den Formeln auftretenden Constanten werden alsdann im zweiten Abschnitte für einige Körperformen bestimmt, für das dreiaxige Ellipsoid und seine speciellen Fälle (Rotationsellipsoid und Kugel), sowie für den elliptischen und kreisförmigen Cylinder.

Alle diese Betrachtungen gelten für eine unbegrenzte Flüssigkeit. Der Verf. zeigt aber am Schluss, dass und wie man sie auch erweitern kann für begrenzte, aber im Ver-

gleich zu den Dimensionen des festen Körpers ausgedehnte Flüssigkeiten; und für Flüssigkeiten, welche von Körpern begrenzt sind, die mit den in ihnen bewegten Körpern ähnlich sind. Für Kugel und Cylinder ergeben sich dabei interessante Resultate, insofern alsdann, ausser der Flüssigkeit selbst, auch noch deren Begrenzung eine scheinbare Vermehrung der Masse des bewegten Körpers bewirkt. F. A.

22. *A. Siebert. Das hydrodynamische Problem der pulsirenden Kugeln verallgemeinert für mehrfach ausgedehnte Räume* (Inaug.-Diss. Göttingen p. 1—77. 1883).

Der Verf. leitet zunächst die hydrodynamischen Gleichungen für einen n-fach ausgedehnten Raum ab, zeigt, welche Gestalt hier das Princip von der Erhaltung der Masse annimmt, und geht dann zu den Problemen der Bewegung fester Körper in Flüssigkeiten, speciell zum Problem der pulsirenden Kugeln über. In physikalischer Hinsicht sind diese Untersuchungen natürlich ohne Interesse. F. A.

23. *P. F. S. Provenzali. Ueber die freiwillige Disgregation des gekühlten Glases* (Atti Acc. Pontif. dei Nuovi Lincei 34, p. 237—242. 1883).

Der Verf. fand, dass die Bruchstücke einer freiwillig zersprungenen Röhre eine merkliche Temperaturerhöhung zeigten, was Dufour bei Glasthränen nur mit den feinsten Hülfsmitteln hatte constatiren können. Um nachzuweisen, dass das ungekühlte Glas einen grösseren Wärmeinhalt als das gekühlte besitzt, lässt er dieselben Stücke mehrmals von 350° an abkühlen, wobei ihre Härte allmählich abnimmt, und findet allmählich abnehmende Abkühlungsgeschwindigkeiten. E. W.

24. *Worthington. Ueber die Horizontalbewegung schwimmender Körper durch Einwirkung capillarer Kräfte* (Phil. Mag. 15, p. 198—203. 1883).

Verf. führt die scheinbaren abstossenden und anziehenden Kräfte, welche bei schwimmenden Körpern auftreten,

auf die Oberflächenspannung und den hydrostatischen Druck der deprimirten oder gehobenen Flüssigkeitsmasse zurück, indem er nicht nur die Verticalcomponenten dieser Kräfte in Rechnung zieht, wie dies gewöhnlich geschieht, sondern auch die Horizontalcomponenten berücksichtigt. In Betreff der letzteren ergibt sich, dass die von der Oberflächenspannung und dem hydrostatischen Druck herrührenden Horizontalcomponenten sich das Gleichgewicht halten, sobald die capillare Oberfläche in das ebene Flüssigkeitsniveau übergeht, sodass in diesem Falle Horizontalverschiebungen ausgeschlossen sind, ohne Rücksicht auf Randwinkel, Elevation oder Depression. Daher kann eine Doppelplatte [1]) keine horizontale Verschiebung erleiden, da ja die Summe der Horizontalcomponenten auf jeder Seite derselben von einer etwaigen Elevation oder Depression nicht beeinflusst wird; sie ist dieselbe auch bei vollständig ebener Flüssigkeitsoberfläche.

Verf. behandelt ausser den üblichen auch den Fall, dass zwei Platten A und B in eine Flüssigkeit eintauchen, die A nicht benetzt und unter dem Randwinkel w schneidet, B dagegen unter dem Winkel w' benetzt. Die Schnittcurve der Capillarfläche mit der Verticalebene hat in diesem Falle einen Inflexionspunkt. Ist die Entfernung von A und B eine grosse, so fällt die Curve zum Theil in das Niveau der Flüssigkeit, die Horizontalcomponenten heben alsdann einander auf; es tritt weder Anziehung noch Abstossung ein. Bezeichnet man den Punkt der capillaren Oberfläche, in welchem bei fortgesetzter Annäherung der Platten die Inflexionscomponente eben noch im Niveau liegt, mit f, so ist klar, dass dieser Punkt für $w = w'$ in der Mitte zwischen beiden Platten liegen muss. Ist dagegen $w > w'$, und befindet sich die Platte A links, B rechts von f, so gibt es noch eine zweite zu A symmetrische Stellung A' rechts von f, in welcher die Platten in Ruhe verbleiben. Auf der Strecke AA' findet alsdann eine Abstossung, auf $A'B$ eine Anziehung der Platten statt. J. E.

1) Verg. Le Conte, Beibl. 7, p. 438. 1883.

25. ***Van der Mensbrugghe.*** ***Kleiner Versuch über Capillarität. — Elementare Theorie der Anziehungen und der Abstossungen leichter schwimmender Körper*** (Bull. de l'Acad. de Brux. (3) 5, p. 482—491).

1) Dupré erläutert die Oberflächenspannung u. a. dadurch, dass er die eine der vier verticalen Seiten eines flachen Troges beweglich macht. Giesst man Wasser in denselben, so fällt die bewegliche Seite nach innen. Mensbrugghe vereinfacht diesen Versuch in der Weise, dass er einen flachen rechteckigen Trog aus dünnem Papier herstellt; wird derselbe einige Millimeter hoch mit Flüssigkeit gefüllt, so biegen sich, namentlich die langen Seiten, nach innen. Macht man die Breite nicht über 1,5 cm bei 17 cm Länge, so berühren sich die langen Seiten, und das Gefäss scheint sich freiwillig zu schliessen.

2) Um die scheinbare Anziehung und Abstossung schwimmender Körper zu erklären, leitet der Verf. zunächst durch eine Behandlung wie in der Theorie der Fadencurven den Satz ab, dass die Kraft, welche auf eine verticale, ebene unendlich ausgedehnte Platte pro Längeneinheit der Contactlinie (gemessen in horizontaler Projection) von der Flüssigkeit ausgeübt wird in horizontaler Richtung und senkrecht zur Platte gleich ist der Spannung T der Flüssigkeitsoberfläche, unabhängig vom Randwinkel; eine frei schwimmende Platte erfährt daher, wenn die Flüssigkeit überall gleiche Oberflächenspannung besitzt, keine Bewegung in horizontaler Richtung. — Befindet sich Flüssigkeit zwischen zwei benetzten oder zwei nicht benetzten Platten, so leitet der Verf. aus dem Princip der virtuellen Geschwindigkeiten die scheinbare Anziehung derselben in einfacher Weise ab. — Ist endlich eine Platte benetzt, die andere nicht, so wird die Flüssigkeit zwischen den Platten einen Inflexionspunkt haben und möge daselbst mit dem Horizont einen Winkel w bilden; man bildet dann wieder die Summe der horizontalen Componenten der Spannung, d. h. man hat $Td(\cos\alpha)$ — wo α die Neigung der Flüssigkeitsoberfläche an irgend einer Stelle gegen die Horizontale bezeichnet — zu integriren von w bis $(90° - \Theta)$, wenn Θ den Randwinkel bezeichnet. Dazu ist $T\sin\Theta$ zu addiren als die Componente der im Randpunkt angreifenden

Spannung. Es bleibt daher eine abstossende Kraft gleich $T(l - \cos w)$, d. h. sie hängt lediglich ab von dem Winkel w im Inflexionspunkt. Br.

---

26. ***Van der Mensbrugghe.*** *Theoretische Erklärung der Wirkung, welche eine dünne auf der Oberfläche des Meeres ausgebreitete Oelschicht hat, die Wellenbewegung zu beruhigen* (C. R. **95**, p. 1055—56. 1882).

Der Verf. weist auf die folgenden von ihm nachgewiesenen Sätze hin: 1) die Arbeit, welche nöthig ist, um die freie Oberfläche einer Wassermasse um 1 qm zu vergrössern, beträgt ungefähr 0,0075 kgm. Diese Energie ist enthalten in einer Wasserschicht von weniger als $^1/_{20000}$. Millimeter.

2) Umgekehrt, wenn die Oberfläche sich verkleinert um denselben Betrag, so wird eine gleiche Energie frei, welche als Bewegungsenergie auftreten kann.

3) Wenn eine Wassermasse von 1 cbm z. B. durch den Wind in lauter solche dünne Schichten von $^1/_{20000}$. Millimeter zerrissen würde, so würde sie eine Energiemenge von 150 000 kgm absorbiren; diese würden im Stande sein, der Masse eine Geschwindigkeit von 54,2 m/sec zu ertheilen. 4) Wenn eine solche Wasserschicht z. B. durch die Wirkung des Windes über eine benachbarte gleich grosse gleitet, so verliert letztere ihre potentielle Energie und empfängt eine gleich grosse Bewegungsenergie; kommt eine neue Schicht, so wiederholt sich dies, sodass in dem Maasse als freie Oberfläche verschwindet, Bewegungsenergie auftritt. 5) Man nehme nun an, dass eine reine Wasserschicht über eine benachbarte Schicht gleite, welche sehr dünn mit Oel überzogen ist; die potentielle Energie der letzteren beträgt pro Quadratmeter nur 0,0055 kgm; sie wird ersetzt durch eine Wasserschicht von 0,0075 kgm Energie; die Energie der Oelschicht selbst pro Quadratmeter ist nach Quincke's Messungen 0,0020 kgm, im ganzen trete dann nach Mensbrugghe ein Gewinn an potentieller Energie von 0,006 kgm pro Quadratmeter ein (die Oelschicht wird beiderseits von Wasser berührt gedacht). Diese Zunahme der potentiellen Energie kann nur auf Kosten der Bewegungsenergie entstehen; daher erklärt

sich die beruhigende Wirkung der Oelschicht für die Wellenbewegung, insbesondere gegen den Wellenschlag. Br.

---

27. *S. Pagliani und A. Emo. Absorption des Ammoniaks durch Alkohole* (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino 18, 9 pp. 1882. Sep.).

Die Verf. haben nach der wenig modificirten Bunsen'schen Methode die Absorption des Ammoniaks durch Aethyl-, (primären) Propyl- und Isobutylalkohol bei 20—23° untersucht und sind dabei zu folgenden Resultaten gekommen:

1) Die Werthe der Absorptionscoëfficienten des Ammoniaks sind viel kleiner bei den untersuchten Alkoholen, als bei Wasser. 2) Das Ammoniakgas folgt innerhalb der Grenzen der beobachteten Drucke (417—734 mm) nicht dem Gesetz von Henry. Die Werthe von $\alpha\ 760/P$ sind nicht constant, sondern nehmen bei derselben Temperatur mit steigendem Druck ab. 3) Entsprechend dem allgemeinen Verhalten der Gase wächst der Coëfficient bei gleichem Druck mit abnehmender Temperatur. 4) Eine Vergleichung der Absorptionscoëfficienten für die drei der Untersuchung unterworfenen Alkohole ergibt bei gleichem Druck und derselben Temperatur für den Alkohol mit dem grösseren Moleculargewicht einen kleineren Werth. Rth.

---

28. *H. Hüfner und R. Külz. Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes* (Kolbe's J. 28, p. 256—269. 1883).

Die Verf. haben sich die Aufgabe gestellt, die Frage nach der Grenze der Nachweisbarkeit des Kohlenoxydgases (Schütteln der Kohlenoxyd enthaltenden Luft mit verdünnter Blutlösung) auf spectrophotometrischem Wege zu lösen. Bei diesem Verfahren wird man auch bestimmen können, wieviel von einem gewissen Vorrathe an gelöstem Blutfarbstoff bei einem bestimmten Gehalte der Luft an Kohlenoxyd an letzteres und wieviel an Sauerstoff gebunden wird. Der dazu verwandte Apparat besteht aus einem Regnault'schen Manometer und einem U-förmigen, auf den kurzen Mano-

meterschenkel aufgeschliffenen Schüttelgefässe. Letzteres setzt sich aus zwei durch Hähne verschliessbaren Abtheilungen zusammen, deren eine für die Aufnahme des Gasgemenges, während die andere für die absorbirende Flüssigkeit bestimmt ist. Die angewandte Blutlösung musste so verdünnt (c im Mittel 0,00087) sein, dass das vorhandene Hämoglobin zur Sättigung eines der beiden Gase nicht ausreichte. Die Bestimmung der gleichzeitig vorhandenen Oxyhämoglobin- (h_0) und Kohlenoxydhämoglobinmengen (h_c) geschah durch Messung der Lichtstärke in zwei empfindlichen Spectralregionen nach den Formeln:

$$h_0 = \frac{A_0 A_0' (E A_c - E' A_c')}{A_0' A_c - A_0 A_c'}, \qquad h_c = \frac{A_c A_c' (E' A_0' - E A_0)}{A_0' A_c - A_0 A_c'},$$

in welcher:

A_0 und A_c die Absorptionsverhältnisse für die Region $D_{32}E - D_{33}E$, A_0' und A_c' für $D_{33}E - D_{34}E$, und E, resp. E' die zugehörigen Extinctionscoëfficienten bezeichnen. Nach den Versuchen der Verf. lassen sich noch kleinere Kohlenoxydmengen als 0,041 Vol. Proc. in der Atmosphäre nachweisen. Für die Entscheidung der Frage nach der Vertheilung des Hämoglobins auf Sauerstoff und Kohlenoxyd lässt sich die Guldberg-Waage'sche Theorie heranziehen, da schliesslich beim Gleichgewichtszustande das Bestreben des freien Sauerstoffes, das gebildete Kohlenoxydhämoglobin zu zerlegen, ebenso gross sein wird als das Bestreben des freien Kohlenoxyds, das noch vorhandene Oxyhämoglobin zu zersetzen. Es wird dann in der Gleichung (über die Ableitung derselben siehe das Original):

$$x = \mp \sqrt{\left\{\frac{xP + Q + P'}{2(x-1)}\right\}^2 + \frac{P'Q}{x-1}} - \frac{xP + Q + P'}{2(x-1)}$$

mit P die vorhandene Sauerstoffmenge (reducirt auf 0° und 1 m Druck), mit P' die Kohlenoxydmenge, mit Q die des gelösten Oxyhämoglobins, mit Q' die des Kohlenoxydhämoglobins zu bezeichnen sein; ferner bedeutet x die nach dem Eintritte des Gleichgewichtes umgesetzte Menge von Q und P' in Aequivalenten. Für x wird im Mittel 0,0068 gefunden. Es ergeben sich dann die Werthe der folgenden Tabelle:

P	P'	Q	x		h_c in Procenten.	
			berechnet	gefunden	berechn.	gefund.
20,85	1,81	0,05152	0,04619	0,04649	89,6	90,3
19,52	0,98	0,05632	0,04928	0,04779	87,5	84,9
20,34	0,64	0,05576	0,04538	0,04320	79,0	75,6
17,82	0,41	0,05594	0,04205	0,03705	75,2	66,2
18,15	0,30	0,05717	0,03780	0,03675	66,1	64,3
20,02	0,24	0,05604	0,03374	0,03387	60,2	60,4
17,99	0,099	0,05592	0,02164	0,02829	38,7	50,6
20,14	0,10	0,05604	0,02056	0,02635	36,7	47,0

Das Verhältniss $k/k' = \varkappa$ wollen die Verf. aus weiteren Versuchen noch genauer bestimmen. Rth.

---

29. *G. Guglielmo. Bestimmung des Diffusionscoëfficienten des Wasserdampfes in Luft, Wasserstoff und in Kohlensäure* (Att. R. Acc. Torino **18**, 17 pp. 1882).

Guglielmo hat schon früher den Diffusionscoëfficienten des Wasserdampfes bestimmt, um die von Stefan gegebene Formel für das bei 0° und 760 mm in der Zeiteinheit die Querschnittseinheit eines Cylinders passirende Volumen Wasserdampf:

$$v_1 = \frac{k}{h} \log \frac{p - p''}{p - p'}$$

zu verificiren. In derselben bedeutet h die Länge des Cylinders, p'' und p' die Tensionen des Dampfes an seinen Enden, p den äusseren Druck. Ist der Querschnitt $= s$, die Versuchsdauer t, so tritt in die obige Formel kst/h an Stelle von k/h (h/ks wird als der Widerstand der Luft berechnet). Bei diesen genaueren Versuchen besteht der Apparat wie früher (l. c.) im wesentlichen aus einer einerseits geschlossenen Röhre mit Wasser, welche sich in einem weiteren Glase befindet, dessen Boden mit Schwefelsäure bedeckt ist. v wird dann berechnet, indem man die Röhren nach einer bestimmten Zeit wägt. Die Aenderungen der Tiefe des Wassers in der mit Wasser gefüllten Röhre am Anfang und zu Ende des Versuches sind gering, und wurde daher das Mittel aus beiden in die Berechnung eingeführt.

Der Wasserdampf hat zwei cylindrische Schichten, innerhalb der Röhre und zwischen Röhre und dem äusseren Glas, ferner die über beiden befindliche Luftschicht zu durchsetzen. Die zweite Schicht lässt sich leicht auf einen Cylinder vom inneren Querschnitt der Röhre reduciren und ebenso auch die dritte durch vergleichende Versuche bei verschiedenen Tiefen. Dann wird:

$$v = \frac{kst}{h+x} \log \frac{p}{p-p'},$$

wo x die Höhe eines Luftcylinders vom inneren Querschnitt der Röhre und den Widerstand der dritten Luftschicht ist.

Bei Anwendung der Formel von Stefan wird vorausgesetzt, dass, wie besondere Versuche beweisen, in den den Flüssigkeiten anliegenden Schichten der Dampf die den Flüssigkeiten entsprechende Spannung habe. Die Mittelwerthe aus mehreren Versuchsreihen für den Diffusionscoëfficient k bei Luft (das Gewicht des verdampften Wassers für den Fall, dass $h+x=1$ cm, $s=1$ cm^2, $t=1'$, $\log p/(p-p')=1$ ist) wird bei 8°, 15° und 18°, resp. $k_8 = 0{,}0239$, $k_{15} = 0{,}02456$, $k_{18} = 0{,}02475$. Die entsprechenden Werthe im Volumen ausgedrückt (bei 0° und 760 mm) geben $k_8' = 12{,}86$, $k_{15}' = 13{,}05$, $k_{18}' = 13{,}33$. Bei Anwendung von Wasserstoff in demselben Apparat (mit geringer Modification) wird gefunden $k_{18} = 0{,}0871$, $k_{19}' = 46{,}95$; bei Kohlensäure $k_{18} = 0{,}01554$, $k_{18}' = 8{,}38$, sodass sich die drei Diffusionscoëfficienten unter denselben Bedingungen bei Luft, Wasserstoff und Kohlensäure verhalten wie 1 : 3,52 : 0,628.

Der Verf. hat auch den Diffusionscoëfficienten von O. E. Meyer (kinetische Theorie der Gase p. 165) abgeleitet. Er findet für D (l. c.) bei 15,74° und 740 mm den Werth 0,2443 (Einheiten sind cm, gr, sec) und berechnet daraus für den Werth der mittleren molecularen Weglänge des Dampfes in Dampf $L = 0{,}000\,008\,91$ (nach den mehr directen Versuchen von Kundt und Warburg ist $L = 0{,}000\,006\,49$). Rth.

30. ***J. D. R. Scheffer.*** *Untersuchungen über die Diffusion einiger organischen und anorganischen Verbindungen* (Chem. Ber. **16**, p. 1903—17. 1883).

Die weiteren (Beibl. **6**, p. 640) vom Verf. über Diffusion gemachten Versuche wurden in derselben Weise wie früher angestellt und hatten insbesondere den Zweck, für einige Verbindungen den Einfluss der Concentration zu bestimmen. Der Untersuchung wurden unterworfen Chlornatrium, Natriumnitrat, Natriumhyposulfit, Silbernitrat, Harnstoff, Weinsäure, Traubensäure, sulfobenzoësaures Natrium, ameisensaures Natrium, Salzsäure. Die Mittel der für den Diffusionscoëfficient der anorganischen Verbindungen erhaltenen Werthe sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Temperatur	$3^1/_2{}^0$	$5^1/_2$	$2^1/_2$	$7^1/_2$	$10^1/_2$
Substanzmenge in 100 ccm Lösung	HCl	NaCl	$NaNO_3$	$AgNO_3$	$Na_2S_2O_3$
4,55	1,622	—	—	—	—
4,96	—	—	—	0,899	—
5,45	—	0,756	—	—	—
5,6	—	—	—	—	0,635
6,1	—	0,756	—	—	—
10,35	—	—	0,622	—	—
12,53	—	0,727	—	—	—
22,7	2,008	—	—	—	—
26,3	—	0,732	—	—	—
26,88	—	—	—	—	0,543
35,97	—	—	—	0,774	—
49,09	—	—	0,565	—	—
68,58	—	—	—	0,649	—

Aus dieser Tabelle folgt mit Rücksicht auf die von Graham und Schuhmeister erhaltenen Werthe, welche ebenfalls vom Verf. zusammengestellt sind: Für die Salzsäure findet Scheffer (ebenso auch Graham) eine bestimmte starke Zunahme von k mit der Concentration, für Kochsalz ist der Einfluss der Concentration höchst gering (auch bei Graham), während Schuhmeister den Schluss zieht, dass mit steigender Concentration auch k wächst. Bei Silbernitrat und Natriumhyposulfit ist dagegen der Einfluss

der Concentration grösser, und zwar gehört nach Scheffer (auch nach Graham und für Zinksulfat auch nach Weber) zur grösseren Concentration ein kleinerer Werth von *k*. Die einzige Substanz, für welche *k* mit der Concentration wächst, dürfte also bis jetzt Salzsäure sein, vielleicht auch nach Graham die Schwefelsäure. Die Aenderungen von *k* mit der Concentration sind wahrscheinlich in molecularen Wirkungen zu suchen (Zerfallen der Molecülaggregate beim Verdünnen der Lösungen in kleinere Molecülgruppen durch grössere Massen des Lösungsmittels). Der Einfluss der Concentration soll vom Verf. an einigen Verbindungen näher untersucht werden. Rth.

31. *G. Wyrouboff. Krystallformen und optische Eigenschaften einiger Salze* (Bull. de la Soc. Min. 5, p. 53—64. 1883).

Die hauptsächlichsten Daten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Namen	System	Axenverhältniss	Opt. Axen	
Weinsaures Lithium-Rubidium $C_2H_2(OH)_2\begin{cases}COOL\\COORb\end{cases}+H_2O$	rhombisch	0,5367 : 1 : 1,8469	oP	— [1]
Weinsaures Lithium-Thallium $C_2H_2(OH)_2\begin{matrix}COOLi\\COOTl\end{matrix}+H_2O$	rhombisch	0,5463 : 1 : 1,8624	oP für roth, für grün und blau	+ [2]
Neutrales weinsaures Rubidium $C_2H_2(OH)_2(COORb)_2$	rhombisch	0,6097 : 1 : 1,732		—
Neutrales traubens. Rubidium $C_2H_2(OH)_2(COORb)_2$	rhombisch	0,5905 : 1 : 1,732		
Traubens. Lithium-Rubidium $C_2H_2(OH)_2\begin{cases}COOLi\\COORb\end{cases}$	monosymmetrisch	0,5808 : 1 : 1,7566 $\beta = 84°\,22'$	$\infty\bar{P}\infty$	[3]
Traubens. Kalium-Lithium $C_2H_2(OH)_2\begin{cases}COOK\\COOLi\end{cases}$	monosymmetrisch	0,5808 : 1 : 1,7566 $\beta = 84°\,22'$	$\infty\bar{P}\infty$	[4]
Ueberchlorsaures Lithium $LiClO_4$	hexagonal	0,7126 : 1		—

1) $2H_a = 60°\,50'$ (roth), $60°\,10'$ (grün); $2V = 57°\,10'$ (roth). 2) $2E = 24°\,40'$ (roth), $24°\,40'$ (grün), $43°\,38'$ (blau). 3) $2H_a = 73°$ (roth), $73°\,30'$, $\varrho < v$. Geneigte Dispersion. 4) $2H_a = 80°\,4'$, $\varrho < v$. Für äpfelsaures Ammon $C_2H_3(OH)(COONH_4)_2$ ist $2V\,(-) = 47°\,34'$, $\beta = 1{,}503$.

Wyrouboff hat vergeblich versucht, neutrales weinsaures Ammon in rhombischen Krystallen zu erhalten, welche nach Pasteur aus Lösungen, die äpfelsaures Salz enthalten, in dieser Form ausfallen.

Die spec. Gewichte der von ihm untersuchten Salze bestimmte Wyrouboff wie folgt:

1) Weinsaures Lithium-Rubidium	2,281	5) Weinsaures Ammon	1,601
2) Weinsaures Lithium-Thallium	3,356	6) Aepfelsaures Ammon	1,509
3) Weinsaures Rubidium	2,692	7) Traubensaures Lithium-Rubidium	2,192
4) Traubensaures Rubidium	2,640	8) Traubensaures Lithium-Kalium	1,610

9) Ueberchlorsaures Lithium 1,841.

Wgr.

32. ***O. Meyer.*** *Aetzversuche am Kalkspath* (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. **1**, p. 74—78. 1883).

Aetzt man eine Spaltungsfläche von Kalkspath mit Salzsäure, so entstehen rundliche dreieckige Vertiefungen, mit Essigsäure ätzend, erhält man fünfeckige Vertiefungen, sodass die beiden Säuren in verschiedener Art wirken.

Der Verf. hat nun eine Kugel aus Kalkspath mit Essigsäure geätzt. Dabei traten auf, entsprechend: 1) den Endflächen, zwei grosse Dreiecke, 2) dem Rhomboëder, Fünfecke, 3) dem Gegenrhomboëder, Rechtecke, 4) einem spitzen Rhomboëder, kleinere Dreiecke, 5) den Säulen, spitze Parallelogramme. Die Endform bei sehr langer Behandlung lässt sich als eine Combination einer Endfläche mit spitzem Rhomboëder auffassen. Die Gestalt weicht also wesentlich von derjenigen einer hexagonalen Pyramide ab, wie sie Lavizzari beim Aetzen mit Salzsäure erhielt.

Behandelt man gleichzeitig Spaltungsflächen mit Essig- und Salzsäure, so erhält man Gebilde, deren Form zwischen den mit jeder einzelnen erhaltenen steht. E. W.

---

33. ***O. Lehmann.*** *Ueber Krystallanalyse, Mischkrystalle und übersättigte Lösungen* (Chem. Centralblatt (3) **14**, p. 705—709. 1883).

Lehmann hat früher (Z.-S. f. Kryst. 1877, p. 1. 5, vgl. auch Beibl. 1, p. 481; 2, p. 1) die Resultate mikrokrystallo-

graphischer Untersuchungen veröffentlicht, bei denen im wesentlichen von ihm dieselben Erscheinungen beobachtet wurden, wie neuerdings von Brügelmann (Beibl. 7, p. 885). Doch bezweifelt Lehmann das Gesetz von Brügelmann und möchte die Bildung der Mischkrystalle mehr als Ausnahmefall, denn als regelmässige Erscheinung im Sinne dieses Gesetzes aufgefasst wissen. Nach Lehmann ist bei der Krystallisation eines Gemenges die zur Ausscheidung gelangende Substanz in dem Gemenge der übrigen gelöst, so dass also die Krystallisation dann eintritt, sobald der Sättigungspunkt dieser Lösung überschritten ist. Für eine der beigemengten Substanzen wird immer der Sättigungspunkt zuerst erreicht, dann wird durch seine Ausscheidung die Zusammensetzung des Gemisches geändert, und schliesslich gelangt eine zweite Substanz zur Ausscheidung etc. Schichtbildung, resp. Einlagerung und Bildung von Mischkrystallen tritt dann ein, wenn zwei Substanzen zu gleicher Zeit in Bezug auf eine derselben ihren Sättigungspunkt erreichen. Dabei wird vorausgesetzt, dass es mehrere Sättigungspunkte einer Flüssigkeit gibt, nämlich einen bezüglich eines Krystalles der gelösten Substanz und im übrigen Sättigungspunkte in Bezug auf beliebig andere feste Körper, z. B. die Substanz des Gefässes. Liegt letzterer relativ tief, so ist Uebersättigung möglich. Rth.

34. *E. Frechon. Ueber die Geschwindigkeit der Schalle* (La Nat. 11, p. 286. 1883).

Der Verf. hat beim Abfeuern von Schüssen beobachtet, dass man in einer Entfernung von etwa 300 Metern den Knall vor dem Commando hört, und schliesst hieraus, dass die starken Tonwellen die schwachen überflügeln, ohne sie zu beeinträchtigen. Etwas Aehnliches findet übrigens auch bei Wasserwellen statt, wie man sehen kann, wenn man einem in einen Teich geworfenen Steine einen zweiten, schwereren nachwirft. F. A.

35. ***Tresca.*** *Art der Vertheilung der durch die Wirkung des Schmiedens entwickelten Wärme* (C. R. 97, p. 222—228. 1883).

Tresca bringt eine Eisen-, resp. Kupferstange, deren Seitenflächen sorgfältig polirt und mit einer dünnen Wachsschicht überzogen sind, auf einem Ambos unter einen Hammer mit scharfen (resp. abgerundeten) Kanten vom Gewicht P, der in einer bestimmten Höhe H sich automatisch auslöst und so die ganze Arbeit $T = PH$ auf die Stange wirken lässt. Die obere Fläche des Ambos ist identisch mit der unteren des Hammers. Das Wachs schmilzt dann bis zu einer bestimmten Zone und begrenzt damit genau den Theil der Seitenflächen, der durch den Stoss auf die Schmelztemperatur des Wachses gebracht ist. Die Resultate, zu denen der Verf. kommt, sind die folgenden:

1) Die auftretende Wärmeentwickelung hängt von der Gestalt der unteren Hammerfläche und der Intensität des Stosses ab. 2) Bei Hämmern mit scharfen Kanten kann man diese Wärmeentwickelung bei der angewandten Methode besonders in der Nähe der Kanten und im Mittelpunkt des geschmiedeten Stabes beobachten. 3) Diese Punkte entsprechen der grössten Verschiebung der Masse, und ist diese Verschiebung die mechanische Erscheinung, welche die Wärmeentwickelung verursacht. 4) Bei genügend energischer Einwirkung und bei Barren von hinreichenden Dimensionen findet man so $^8/_{10}$ der verbrauchten Arbeit als Wärme wieder. 5) Die durch das geschmolzene Wachs gebildeten Figuren liefern bei Stössen von geringer Intensität Diagramme, welche die Vertheilung der Wärme und die Art der Deformation im Innern des Stabes darstellen.

6) Unter diesen Bedingungen des weniger heftigen Stosses führt die Berechnung des Wirkungscoëfficienten zu ungenügenden Resultaten.

Der Wärmeeffect lässt sich durch die Formel ausdrücken: $A.b.\delta.C(t-t_0)$, in welcher A die Fläche der Zone des geschmolzenen Wachses, b die Breite des Stabes, δ dessen spec. Gewicht, C dessen spec. Wärme, $t-t_0$ die Differenz zwischen Schmelztemperatur des Wachses und der Umgebung bezeichnet. Multiplicirt man die Wärmemenge mit 425, so

hat man den Arbeitswerth T', und indem man $T = P.H$ mit T' vergleicht, kann man:

$$\frac{T'}{T} = \frac{425}{P.H} A.b.\delta.C(t - t_0)$$

den Wirkungscoëfficienten aus den Versuchen ableiten.

Bei Hämmern mit abgerundeten unteren Flächen ist die Art der Wärmevertheilung wesentlich verschieden. Rth.

---

36. ***P. Chroutschoff. Die Lösungswärme von Salzgemischen und das Princip des Arbeitsmaximums*** (J. d. russ.-chem.-phys. Ges. 15, Chem. Thl. p. 65—75. 1883. Auszug des Herrn Verf.).

Der betreffende Aufsatz enthält Experimentelles und Theoretisches, welches früher nicht in den C. R. (Beibl. 5, p. 862) publicirt wurde. So die folgende Tabelle, die ausschliesslich nach eigenen Beobachtungen zusammengestellt ist:

Summe d. Lösungswärmen d. einzelnen Salze:	$K_2SO_4 + 2NaCl = -8{,}27$	bei
" " " " " "	$Na_2SO_4 + 2KCl = -7.60$	22°
" " " " " "	$KCl + NaNO_3 = -9{,}22$	bei
" " " " " "	$NaCl + KNO_3 = -9{,}43$	19°
Lösungswärme des Salzgemisches	$K_2SO_4 + 2NaCl = -8{,}33$	bei
" " "	$Na_2SO_4 + 2KCl = -8{,}80$	22°
" " "	$KCl + NaNO_3 = -9{,}41$	bei
" " "	$NaCl + KNO_3 = -9{,}43$	19°

In Lösung sind also Systeme von nur zwei Salzen. Ich übergehe das übrige Experimentelle und erlaube mir, den Sinn meiner theoretischen Bemerkungen, welche sich auf eine Klärung des Streites zwischen dem Vertheilungsprincip der Reactionen und dem Gesetz der grössten Arbeit beziehen, in folgenden Sätzen zusammenzufassen. 1) Sei die Dimension von der „Affinität" diejenige einer Kraft; da uns aber der zweite Factor, welcher mit der Kraft die Energie liefere, in chemischen Erscheinungen unbekannt sei, so bleibe in der Behandlungsweise von chemischen Verwandlungen mittelst dieses Begriffes eine grosse Unbestimmtheit, welche in der thermischen Energiemethode nicht vorhanden sei. 2) Sei der Gebrauch des Ausdruckes: „eine Reaction verläuft von selbst", wie er in einigen Lehrbüchern und Monographien Liubavin, Mendelejeff) vorkomme, zu ersetzen durch den

Ausdruck: „eine Reaction verläuft ohne Compensationsvorgänge, wenn in ihr die positiven Verwandlungen obwalten.“ 3) Das Gesetz der grössten Arbeit sei zwar ein Specialfall des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie (worauf zuerst Schröder van der Kolk 1864 hingewiesen), es folge daraus aber erst mittelst des inductiven Nachweises (Berthelot), dass die dominirenden positiven Verwandlungen in nichtumkehrbaren chemischen Processen — in der Wärmeerzeugung aus chemischer Arbeit bestehen; andere positive Verwandlungen (Disgregationsvermehrung etc.) seien von untergeordneter Bedeutung und kämen nur ausnahmsweise zur Hauptrolle, was a priori aus dem zweiten Hauptsatze nicht folge.

---

37. *A. Guyard. Untersuchungen über Jodstickstoff; über die chemischen Radiometer oder Jodstickstoffphotometer; über die Darstellung des Jodstickstoffs, des Jodammoniums und des Ammoniumjodats bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Einfluss des Lichtes, und über das Doppeljodid des Kupfers und Stickstoffs* (C. R. 97, p. 526—531. 1883).

Bringt man Jodstickstoff in Wasser, besser noch in Ammoniakwasser, so ist dasselbe sowohl für die Wirkung von Lichtwellen als Wärme- und Schallwellen und auch für die Berührung durch einen fremden Körper sensibel. Dasselbe wird unter dem Einfluss des Lichtes, des diffusen und directen, unter Entwicklung von Stickstoff zerstört, und ist die Geschwindigkeit der Zersetzung der Intensität des Lichtes proportional. Die Zersetzung geht ebenso bei gewöhnlicher Temperatur vor sich, als in einem rasch fliessenden Wasserstrom bei 10, 5 und 1°. Das Wärmespectrum hat keinen Einfluss auf die Zersetzung sondern das sichtbare. Nimmt man die Formel NH_2J an, so folgt die Zersetzung der Gleichung $2(NH_2J) = NH_4J + N$, dagegen mit der Formel NHJ_2 erhält man im Ammoniakwasser $5\,NHJ_2 + 12\,NH_3 = 10\,NH_4J_2 + 7\,N$. Guyard schlägt vor, diese Eigenschaft des Jodstickstoffs zur Photometrie und zur Bestimmung des chemischen und mechanischen Aequivalentes des Lichtes zu benutzen, was in einfacher Weise in einer geschlossenen Re-

torte geschehen könnte, deren graduirter Hals eine seitliche Röhre, wie die Bürette von Gay-Lussac, hat. Es genügte, in dieselbe, nachdem sie mit Ammoniakwasser vollständig gefüllt ist, Jod einzuführen, da die schliessliche Reaction unter der Einwirkung des Lichtes dieselbe ist, und zwar angenähert nach:

$$13NH_3 + 10J = 10NH_4J + 3N.$$

Zunächst theilt sich beim Mischen von Jod mit Ammoniakwasser das Jod in zwei gleiche Theile, und zwar nach:

$$3NH_3 + 4J = 2NH_4J + NHJ_2 \text{ (Odling-Guyard)},$$

während nach Bunsen die Reaction:

$$5NH_3 + J_6 = 3NH_4J + N_2H_3J_3$$

stattfindet. Rth.

---

38. ***H. G. L. van der Meulen.*** ***Die directe und die indirecte Bestimmung der Zersetzungswärme des Ozons*** (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 2, 69—90. 1883).

Der Verf. theilt ausführlicher wie früher die zur Bestimmung des thermischen Werthes von OO,OO,OO angestellten Versuche mit. Die indirecte Bestimmung wurde nach der Gleichung:

$$OO,OO,OO = As_2O_3Aq,OO - As_2O_3Aq,2000$$

vorgenommen und speciell die Ermittlung der letzten Constante $As_2O_3Aq,2000$ nach der Methode von Berthelot. Durch die im Calorimeter befindliche Lösung von arseniger Säure wird eine bestimmte Menge von ozonisirtem Sauerstoff aus einem Berthelot'schen Effluviumapparat geleitet. Bezeichnet dann m das Moleculargewicht des Ozons (48), s die durch die arsenige Säure zersetzte Ozonmenge, a das Gewicht der Flüssigkeit in Grammen (spec. Wärme derselben = 1), p den Wasserwerth des Calorimeters (eine Glasflasche), Thermometer etc., $t_2 - t_1$ die Temperaturerhöhung (corrig.), so ist:

$$R = \frac{2m}{s}(a + p)(t_2 - t_1)$$

die Wärmetönung für $As_2O_3Aq,2000$. Für dieselbe wird gefunden im Mittel 143 600 Cal. Hieraus folgt für OO,OO,OO:

$$-143\,600 + 78\,280 = -65\,300 \text{ Cal.}$$

Die directe Bestimmung der Zersetzungswärme des Ozons geschah mit Hülfe von Platinschwarz nach der schon (vgl. das folgende Ref.) beschriebenen Methode, und zwar in demselben Apparat, der vorher zur Bestimmung von $As_2O_3Ag,2OOO$ benutzt wurde. Nur wurde an Stelle des Glascalorimeters ein gewöhnliches Calorimeter aus Platin gebracht, welches eine Glasspirale mit Platinschwarz enthielt. Die für die Berechnung verwandte Formel bleibt dieselbe wie oben und wird *R* (OO, OO, OO) im Mittel nach drei Versuchsreihen — 71800 Cal. Diesem Werth hat man, um ihn mit dem ersten auf indirectem Wege gefundenen vergleichen zu können, noch — 800 wegen der Zunahme der Anzahl der Molecüle zuzufügen, sodass schliesslich die directe Bestimmung von OO, OO, OO den Werth — 72600, die indirecte — 65300 ergeben hat, also eine Differenz von 7300 Cal. Rth.

---

39. ***E. Mulder.*** *Ueber eine thermochemische Methode der Oxydation in wässeriger Lösung durch freien Sauerstoff* (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 2, p. 44—45. 1885).

Der Verf. will den thermischen Werth von As_2O_3Aq,OO direct bestimmen mit Anwendung von Platinschwarz. Von letzterem wird zunächst nachgewiesen, dass es die Eigenschaft hat, arsenige Säure in wässeriger Lösung in Arsensäure zu verwandeln. Wahrscheinlich ist dieselbe Methode auch bei anderen Verbindungen, die sich genügend leicht oxydiren lassen, wie Schwefeldioxyd etc., anwendbar. Rth.

---

40. ***E. Mulder.*** *Die Fortflanzungsgeschwindigkeit der chemischen Reaction und das Leitungsvermögen der Nerven* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas. 2, p. 93—94. 1883).

Gelegentlich der von Bunsen, Berthelot u. a. gemachten Beobachtungen erinnert Mulder an seine Versuche mit einem „chemischen Chronometer“ (E. Mulder, scheikundige aanteekeningen I, 2,80 und 3,126), welche zu dem Resultat geführt hatten, dass es möglich sein würde, das Leitungsvermögen der Nerven der Fortpflanzung einer beliebigen chemischen Reaction zuzuschreiben. Rth.

---

41. ***F. M. Raoult.*** *Ueber den Erstarrungspunkt alkalischer Lösungen* (C. R. 97, p. 941—943. 1883).

Der Verf. hat in Fortsetzung früherer Versuche (Beibl. 7, p. 101 und 331) die Erniedrigung des Erstarrungspunktes des Wassers durch die verschiedenen löslichen Basen bestimmt. Die erhaltenen Resultate gibt die folgende Tabelle, in welcher A die durch 1 g der Basis in 100 g Wasser hervorgebrachte Erniedrigung, $M \times A$ (M = Moleculargewicht) die sogenannte moleculare Erniedrigung bezeichnet.

	A	$M \times A$		A	$M \times A$
$Ba(HO)_2$	0,290	49,7	$NC_4H_{12}OH$	0,404	36,8
$Sr(HO)_2$	0,396	48,2	$NC_5H_{14}OH$	0,353	37,1
$Ca(HO)_2$	0,648	48,0	Ammoniak	1,117	19,0
$LiOH$	1,558	37,4	Methylamin	0,638	19,8
$NaOH$	0,905	36,2	Trimethylamin	0,342	20,2
KOH	0,630	35,3	Aethylamin	0,411	18,5
$TlOH$	0,150	33,1	Propylamin	0,312	18,4
$CsOH$	0,237	35,5	Anilin	0,164	15,3
$RbOH$	0,360	36,9	Nicotin	0,124	20,2

Hiernach theilen sich auch die Basen in zwei Gruppen; für die eine (bei Ammoniak) liegt die moleculare Erniedrigung zwischen 33 bis 48, für die andere zwischen 16 und 20. Besondere Versuche, durch welche nachgewiesen wird, dass Bariumhydrat und Rubidiumhydrat das Ammoniak aus seinem Chlorhydrat, ferner Trimethyläthylammoniumhydrat fast vollständig das Ammoniak aus seinem Jodhydrat vertreiben, führen unter Berücksichtigung ihrer Versuche zu dem Schluss, dass die Basen der ersten Gruppen die Basen der zweiten Gruppen fast ganz aus ihren Salzen in Lösungen vertreiben. Ein analoges Resultat hatte sich bei den Säuren ergeben.

Rth.

---

42. ***J. M. Pernter.*** *Psychrometerstudie* (Wien. Ber. (II) 87, Aprilheft. 1883. 18 pp. Sep.).

Pernter hat Psychrometervergleichungen auf dem Obir (2048 m Seehöhe) mit dem Wild'schen Ventilationspsychrometer, dem Regnault'schen Thaupunktshygrometer und dem Schwackhöfer'schen Volumhygrometer angestellt. Aus

diesen und den daran sich anschliessenden theoretischen Betrachtungen ergeben sich die folgenden Resultate:

1) Die Ableitung der Psychrometerformel unter der Voraussetzung von Convection führt nicht zum Ziele, da die Voraussetzung, dass die herbeiströmende Luft beim Contact mit der feuchten Thermometerkugel von t auf t' abgekühlt wird, nicht zutrifft. 2) Die Ableitung der Psychrometerformel von Maxwell und Stefan für absolut ruhige Luft ist für diesen Zustand vollkommen exact. Dieselbe verliert an Exactheit, wenn man sie für bewegte Luft modificiren will, gibt aber folgenden sehr angenähert richtigen Ausdruck, wenn man die „Trägheit" des Psychrometers in der Nähe der Sättigung (d. h. den Umstand, dass bei feuchter Luft die Verdampfung nicht rasch genug im Verhältniss zur zuströmenden Luft erfolgt) durch das Glied $v/(t-t'+1)$ berücksichtigt:

$$p_0 = p_1 - P.\frac{S}{\lambda\sigma}\left\{\frac{k'}{D} + \frac{rR}{aD\varrho S}\right\}\left\{(t-t') + \frac{v}{(t-t')+1}\right\},$$

oder, indem man $v = 0{,}5^0$ C. setzt und die Zahlenwerthe einsetzt:

$$p_0 = p_1 - P.0{,}00063\left\{1 + \frac{1}{a}\right\}\left\{(t-t') + \frac{0{,}5}{t-t'+1}\right\}.$$

3) Das von der Strahlung abhängige Glied verschwindet also auch bei stark bewegter Luft nicht, bei ruhiger Luft ist es ebenso gross, wie das von der Leitung abhängige.

4) Die Constante a ist für gleiche Luftgeschwindigkeit und gleichen Luftdruck unveränderlich. Mit niedrigerem Luftdruck wird sie kleiner und wahrscheinlich im Verhältniss $P/760$. Bei 760 mm ergibt sich für a der Werth $a_1 = 3{,}0$ also für den beliebigen Druck P: $a = 3.P/760$.

5) Im allgemeinen ergibt sich, dass eine exacte Psychrometerformel wohl kaum zu erlangen ist, und man daher auch nicht erwarten darf, mit dem Psychrometer den Dampfdruck genau auf 0,1 mm bestimmen zu können. Rth.

---

43. ***A. Vergnano.*** *Sieden in Capillarröhren* (Riv. Sc. Ind. 15, p. 123—124. 1883).

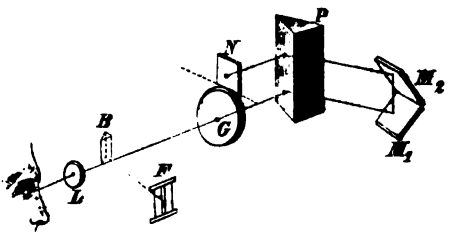
Der Verf. hat constatirt, dass Flüssigkeiten, wie Wasser, Aether und Alkohol in Capillarröhren beträchtlich über ihren

Siedepunkt erhitzt werden können, sobald nur für möglichste Entfernung der Luft Sorge getragen wird. E. W.

---

44. *A. Cornu.* *Ueber ein Spectroskop mit grosser Dispersion* (Sc. de la Soc. de Phys. 1882, p. 165—170).

Die beistehende, der Z.-S. f. analyt. Chemie 22, p. 541 entnommene Figur lässt die Anordnung des ganzen Apparates erkennen. Der Spalt *F* ist seitlich vom Fernrohr. Durch das total reflectirende Prisma *B* wird das Licht in einer etwas von der Axe des Apparates abweichenden Richtung auf das Objectiv *G* geworfen, gelangt dann auf das Prisma *P*, wird durch den unter 45° gegen den Lichtstrahl geneigten Spiegel M_1 und den dazu senkrecht stehenden M_2 wieder auf das Prisma, aber auf eine etwas höhere Stelle geworfen, trifft den Spiegel *N* und wird fast in der nämlichen Richtung nach *P* reflectirt und durchläuft den ganzen Weg rückwärts bis zum Ocular *L*. E. W.



---

45. *S. Pagliani und G. Vicentini.* *Ueber das Leuchtvermögen von einigen Oelqualitäten* (Ann. R. Ist. Tecnico Industr. e profess. Turin. 18. 1882/83. 9 pp.).

Die Angaben der obigen Abhandlung haben wesentlich praktisches Interesse. E. W.

---

46. *von Konkoly.* *Vorläufige Beobachtungen des Cometen Pons Brooks* (Astr. Nachr. 107, p. 41—42. 1883).

Das Spectrum zeigt drei schwache Banden; dieselben leuchten manchmal auf ein bis zwei Secunden hell auf, um dann wieder zu verschwinden. E. W.

---

47. ***Levat.*** *Phosphorescenz von verfaultem Holz* (La Nature **11**, p. 303. 1883).

Der Verf. hat leuchtendes Holz von Weiden und Maulbeerbäumen untersucht und auf denselben Spuren einer Cryptogame oder das Mycelium eines Agaricus gefunden.

E. W.

---

48. ***Reissmann.*** *Ueber Lichtempfindlichkeit des Kaliumpermanganates* (Chem. Ber. **16**, p. 2278. 1883).

In einer gut verschlossenen Flasche im diffusen Tageslicht aufgehobene Krystalle von Kaliumpermanganat hinterliessen beim Lösen einen feinen Niederschlag von Mangansuperoxyd.

E. W.

---

49. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber gekrümmte Beugungsgitter. I* (Phil. Mag. **15**, p. 414—423. 1883).

50. ***H. A. Rowland.*** *Notiz dazu* (ibid. **16**, p. 210).

51. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber gekrümmte Beugungsgitter. II* (ibid. p. 377—381).

In der ersten Abhandlung berechnet Glazebrook die bei den Rowland'schen Gittern auftretende verticale und laterale Aberration und die Dimensionen der Gitter, für welche beide möglichst gering ausfallen. Doch hat er, wie Rowland betont, bei seinen Entwickelungen eine Voraussetzung eingeführt, die für die concaven Gitter nicht zutrifft. Glazebrook setzte nämlich voraus, dass der Kreisbogen in gleiche Theile getheilt werde, während Rowland so theilt, dass die Sehne des Bogens in eine grosse Anzahl gleicher Theile zerfällt. Hierdurch wird praktisch jede Aberration vermieden, wie Rowland schon früher bewiesen und Glazebrook auf einem anderen Wege in der letzten Abhandlung, welche die erste berichtigt, darthut.

J. E.

---

52. ***H. Laspeyres.*** *Stauroskopische Untersuchungen* (Zeitsch. f. Kryst. u. s. w. p. 97—124. 1883).

Laspeyres setzt seine stauroskopischen Untersuchungen (vergl. Beibl. 5, p. 491) mit anderen Polariskopen als der

Calderon'sche Calcitlamelle, namentlich mit dem sogenannten Zwillingsnicol von Schmidt und Hänsch fort und gelangt bei Anwendung dieses Zwillingsnicols zu folgenden Resultaten:

1) Alle bisher untersuchten Krystalllamellen ergeben ganz normale Resultate, auch die, welche bei Anwendung der anderen Polariskope „die stauroskopischen Anomalien" ergeben hatten.

2) Die stauroskopische Bestimmungsmethode steht anderen Messungsmethoden nicht nach, denn die Abweichungen zwischen den Beobachtungen und Berechnungen liegen weitaus in den meisten Fällen unter einer Minute.

3) Der Winkel zwischen der Symmetrieebene des Zwillingsnicols und der Normalebene durch den Mittel- und Nullpunkt des Limbus ist am Apparate unabhängig von etwaigen Spannungen infolge von Zeit und Wärme, wechselt aber aus noch nicht aufgeklärter Ursache um einige Minuten bei den verschiedenen Krystalllamellen und ist mithin für jeden Krystall besonders zu ermitteln oder nach der bekannten Methode von Murmann zu eliminiren.

4. Zur Erhöhung der Genauigkeit der stauroskopischen Methode und zur bequemen Beobachtung will Laspeyres in Verbindung mit dem Mechaniker R. Fuess in Berlin den Stauroskopen eine bessere Construction geben (eventuell unter Anwendung des Lippich'schen Halbschattenapparates mit Glan'schen Polarisatoren), um die kleinen Aenderungen der Schwingungsrichtungen des Lichtes in Krystallen durch Spannung und Wärme erforschen zu können.

---

53. *S. Wright. Glimmerblättchen und Prismen für Polarisationsversuche* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 109—111. 1883).

Die von Madan angegebene Methode scheint dem Verf. zu umständlich und kostspielig. Er erhält seine Blättchen, indem er zunächst Platten von ca. 2—4 Wellenlänge Dicke abspaltet und diese dann weiter theilt. Dann legt er sie auf eine ebene Unterlage, macht einen kleinen Spalt an einer Ecke und schiebt dort ein dünnes Falzbein aus Elfenbein oder Schildplatt ein, so erhält er ganz ebene Platten.

Sehr schöne Effecte erhält der Verf., wenn er mehrere circularpolarisirende Zeichnungen übereinander legt und Analysator oder Polarisator rotiren lässt.

Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass man bei passendem Schnitt des Nicols ein viel grösseres Gesichtsfeld erhalten kann. E. W.

---

54. *G. Govi. Verfahren, um die Empfindung des Weiss bei der schnellen Rotation eines kreisförmigen Spectrums zu erhalten* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) 7, p. 164—165. 1883).

Der Verf. wendet folgende Anordnung an:

Ein Bündel paraller weisser Strahlen geht durch einen Polarisator, hierauf durch eine senkrecht zur Axe geschnittene Quarzplatte, dann durch eine Linse mit kleinem Focus und grosser Oeffnung; dann fügt man ein ringförmiges Diaphragma ein, hierauf eine senkrecht zur Axe geschnittene Kalkspathplatte und entwirft ein Bild des Ringes durch eine achromatische Linse auf einen Schirm, auf diesem entstehen dann zwei kreisförmige Spectren, welche bei der Rotation des Polarisators weiss liefern. E. W.

---

55. *J. Moutier. Ueber eine Theorie der electrostatischen Phänomene* (Lumière électr. **10**, p. 135—138. 170—173. 234—235. 271—276. 1883).

Der Verf. vergleicht die von W. Thomson hervorgehobenen Analogien zwischen der Vertheilung des electrostatischen Potentiales und der Temperatur, sowie den Electricitäts- und Wärmefluss in einem oder mehreren Medien, in welchem sich Electricitäts- oder Wärmequellen vorfinden, wobei die positive und negative Electricität liefernden Quellen den wärmeren und kälteren Ein- und Austrittsstrahlen zu parallelisiren sind. Die Analogie führt direct auf die Coulomb'schen Gesetze, indess wird ein neues Element in die Electrostatik, die Leitungsfähigkeit, eingeführt. Für Leiter von gleicher Leitungsfähigkeit stimmen nach diesen Betrachtungen die Resultate mit den Beobachtungen über die Wechselwirkung der Körper nicht, indess bei Körpern von verschiedener Leitungsfähigkeit. Jedenfalls ist die Leitungsfähigkeit

der Luft und der Körper, welche nicht Electricitätsquellen enthalten können, von der Leitungsfähigkeit der gewöhnlichen Körper verschieden. G. W.

---

56. ***E. Fossati.*** *Bemerkung gelegentlich einer Notiz von E. Wiedemann* (N. Cim. (3) **13**, p. 161—163. 1883).

Der Verf. bemerkt, dass Belli schon folgenden von Hopkins aufgestellten Satz in seinem „Corso" veröffentlicht habe, nämlich dass, wenn man einer Leydner Flasche nacheinander positive und negative Ladungen ertheilt und sie dann entladet, die Ladungen in umgekehrter Reihenfolge heraustreten, als sie eintraten. E. W.

---

57. ***L. Palmieri.*** *Einige Versuche zur Erläuterung der Lehre vom Potential* (Rend. della R. Acc. di Napoli **22**, p. 57—59. 1883).

58. — *Die Volta'sche Spannung und das electrische Potential* ibid. p. 114—116. 1883).

59. — *Ueber die Volta'sche Spannung und das electrische Potential in ellipsoidischen, cylindrischen und kreisförmigen Conductoren* (ibid. p. 190—195. 1883).

Statt wie Coulomb die Körper einmal zu laden und durch Berührung verschiedener Stellen mit dem Probescheibchen nacheinander zu prüfen, ladet der Verf. dieselben vor jedem Versuch von neuem durch Verbindung mit dem einen Pol einer andererseits abgeleiteten constanten, trockenen Säule.

Bei Verbindung der geladenen Kugel A mit der kleineren unelectrischen B soll nach Palmieri das Potential von A im Verhältniss der Oberfläche von A zu denen von B stehen; umgekehrt, wurden die Kugeln B electrisirt und mit A verbunden, so theilten sich die Potentiale im Verhältniss der Radien.

Verhalten sich z. B. die Radien von A und B wie 2 : 1, so bleibt im ersten Fall A mit dem Potential $^4/_5$, im zweiten Fall C mit $^2/_3$ V geladen, wenn V das Initialpotential in jedem Fall ist. Ist Q die Quantität, T die Tension der Electricität, V das Potential, C die Capacität des Leiters,

so ist nach Palmieri $Q = TC$ und $T = Q/C$ gleich dem Potential, was von den sonst üblichen Anschauungen völlig abweicht.

Hr. Palmieri ladet sodann nach der zuerst erwähnten Methode Ellipsoide, Cylinder und kreisförmige Leiter, berührt nach jeder Ladung einen ihrer Punkte, welcher durch einen langen dünnen Draht mit dem Electrometer ist, und bestimmt so die Vertheilung.

Die Neigung des Drahtes gegen die Oberfläche hat hierbei wesentlichen Einfluss. G. W.

---

60. ***J. Moutier.*** *Ueber die absoluten Condensatoren von W. Thomson* (Bull. Soc. Philomat. (7) 7, p. 65—69. 1883).

Der Verf. entwickelt die Anziehung zweier unendlicher, gleichförmig auf ihren beiden Flächen mit Electricität bedeckten Platten in einfacher Weise, indem er dabei von der Wirkung einer gleichförmig electrisirten Ebene auf einen äusseren Punkt ausgeht, und gelangt zu den bekannten Formeln. G. W.

---

61. ***L. Thévenin.*** *Theorem in Bezug auf lineare verzweigte Leiter* (J. de Phys. (2) 2, p. 418—419. 1883).

Ist ein System von linearen Leitern gegeben, sodass am Ende eines jeden mindestens ein anderer sich anschliesst, enthalten dieselben die electromotorischen Kräfte E_1, $E_2 \ldots$, und sind an zwei Punkten die Potentiale V und V_1, so nehmen dieselben bei Verbindung der Punkte durch einen Draht vom Widerstand r andere Werthe an; der durch den Draht fliessende Strom hat aber die Intensität $J = (V - V_1)/(r + R)$, wo R der Widerstand des ursprünglichen Systemes ist.

Der Satz folgt daraus, dass, wenn man im Draht r eine $V_1 - V$ gleiche und entgegengesetzte electromotorische Kraft E annimmt, in r kein Strom fliesst. Bringt man dann in r noch eine electromotorische Kraft $V - V_1 = + E$ an, so addirt sich ihre Wirkung zu der der früheren Kräfte und erzeugt den Strom J, wie oben angegeben. G. W.

---

62. ***E. Böttcher.*** *Automatischer Stromregulator* (Centralbl. f. Electrotechnik **5**, p. 637—640. 1883).

Der beschriebene, freilich nur für Wechselströme benutzbare Stromregulator ist im wesentlichen ein Flüssigkeitsrheostat. Der Strom geht zwischen zwei amalgamirten Zinkblechen durch eine 30 procent. Zinkvitriollösung hindurch und wird geschwächt oder gestärkt, je nachdem die Bleche bei sonst gleichbleibendem Abstande gehoben oder gesenkt werden. Zur Regulirung dient die electromagnetische Anziehung eines Solenoides auf einen an einer elastischen Spirale aufgehängten Eisenkern, der sich bei steigender Stromstärke hebt, bei abnehmender senkt. An seinem unteren freien Ende sind jene Zinkbleche befestigt. An einem praktischen Beispiele werden die einschlägigen Verhältnisse erläutert, bei dem bei Parallelschaltung von 20 Edison-*A*-Lampen, die durch eine dynamoelectrische Maschine von einer Stromstärke von 14,5 *A* gespeist werden, sich die Stromstärke vermöge des Regulators nur um 5 % ändern soll. O.

---

63. ***Ayrton und Perry.*** *Ueber die Messung des Widerstandes von Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 132—142. 1883).

Die Verf. bestimmen mittelst der (zuerst von Fuchs und Lippmann angegebenen) electrometrischen Methode die Widerstände von Zellen bei verschiedenen electromotorischen Kräften und bei paralleler und gegeneinander geneigter Stellung der Electroden, sowie bei verschiedenem Abstand derselben, und heben die Unterschiede in den Resultaten dieser Messungen und der durch die bekannten Fehlerquellen beeinflussten mit dem Galvanometer hervor. G. W.

---

64. ***R. Lenz.*** *Electrometrologische Studien. I. Ueber den Widerstand des auf verschiedene Weise gereinigten Quecksilbers* (St. Petersbourg 1883. 64 pp.).

Der Verf. macht mit Recht auf das sehr beachtenswerthe Resultat der bisherigen Ohmbestimmungen aufmerksam, dass die nach verschiedenen Methoden von jedem einzelnen Be-

obachter gefundenen Werthe um sehr wenig voneinander differiren, die Werthe der verschiedenen Beobachter aber sehr bedeutend voneinander abweichen.

So sind die von den einzelnen Physikern gefundenen grössten und kleinsten Werthe und Mittel für eine Quecksilbereinheit:

Lorenz: 0,9322—0,9362 . 10^9 Mittel 0,9341 . 10^9 Ohm
Fr. Weber: 0,9539—0,9559 . 10^9 „ 0,9550 . 10^9 „

Ferner ist eine Br.-A.-Einheit nach:

Lord Rayleigh: 0,9869—0,9865 Mittel 0,9867 Ohm
Heinrich Weber: 0,9863—0,9886 „ 0,9877 „

wonach eine Quecksilbereinheit, resp. 0,9418 . 10^9 und 0,9424 . 10^9 ist.

Der Verf. sucht die Ursache dieser Abweichungen auf, welche bis zu 1,36 % vom Mittelwerth aller Bestimmungen (0,9442 . 10^9) bei Fr. Weber reichen.

Bei H. Weber ebenso wie bei den älteren Resultaten der British-Association differiren die Mittel der Resultate bei entgegengesetzten Drehungen der Spirale um 0,5/ %, wobei Luftströme, wie früher vermuthet wurde, keinen Einfluss mehr haben. Diese Unterschiede berechtigen nicht, das Mittel aller Resultate als massgebend anzusehen, die Fehlerquelle ist nicht zu erkennen. Wie Lenz auch bemerkt, ist es durchaus nöthig, dass jeder Experimentator sich zunächst selbständig eine Quecksilbereinheit herstelle, da die mit der grössten Sorgfalt construirten eventuell sich ändern können. Lenz hat deshalb zunächst den Widerstand von verschieden gereinigtem Quecksilber untersucht.

Die Widerstandsbestimmungen geschahen nach der Wheatstone'schen Methode, wozu ein Rheostat mit Platindraht, ein Siemens'sches aperiodisches Galvanometer mit 12000 Windungen und etwa 6000 Q.-E.-Widerstand und zwei Glasröhren dienten, von denen die eine die verschiedenen Quecksilberproben aufnahm, während der Widerstand der zweiten unverändert blieb. Beide Röhren wurden abwechselnd in denselben Zweig der Brücke gebracht. Die Scala war 2,65 m von dem Spiegel des Galvanometers entfernt. Die Quecksilberröhre wurde abwechselnd mit den aus zwei parallelen Platindrähten (nach der Methode von Naumann) mit darüber

laufenden, beiderseits mit durchbohrten Korken geschlossenen und mit Quecksilber gefüllten Eisenröhren bestehenden, wohl calibrirten Rheostaten in den einen Zweig der Brücke eingeschaltet. Der diesem Zweige gegenüberstehende enthielt einen Kupferdraht, die beiden anderen je einen Widerstand von 10 Q.-E. Die Contacte wurden sehr sorgfältig und fest hergestellt; entweder durch ganz feste Verschraubungen oder durch Quecksilbernäpfe mit 10 mm dicken, sehr sorgfältig amalgamirten Kupferdrähten. Auch ergibt sich bei Vergleich von Quecksilbereinheiten mit den Widerständen eines Widerstandskastens, dass Stöpselverbindungen sehr sicher sind, und die Unterschiede höchstens 0,00017 Q.-E. betragen. Bei schlechter Amalgamation ändern sich die Widerstände sehr bedeutend.

Die Quecksilberröhren hatten 5 mm äusseren Durchmesser, 0,7 Quadratmillimeter Querschnitt, etwa 13,5 Q.-E. Widerstand und waren mittelst Korke in seitliche Tubuli von Glasflaschen eingesetzt. In dieselben waren an aufgeschliffenen Messingdeckeln hängende, unten gegen die Tubuli umgebogene Kupferstäbe von 10 mm Dicke und 5 cm Länge eingesenkt, deren gegen die Tubulirung gekehrte Seite mit einem Platinblech bedeckt war. Sonst waren sie überall mit Asphaltlack bedeckt. Die verschiedene Stellung der Electrode bei Drehung des Deckels hatte keinen Einfluss. Die Röhren lagen in Schnee. Der den Widerstand der Quecksilberröhren äquilibrirende Kupferdraht bildete eine doppelte, in Schnee liegende Spirale. Die Länge des Drahtes war so gewählt, dass eine Erwärmung desselben durch den hindurchgeleiteten Strom gleiche Aenderungen des Widerstandes wie in den Quecksilberröhren hervorrief.

Die Röhren wurden gefüllt, indem das eine Gefäss bis über die Oeffnung, das andere nicht ganz bis an die Oeffnung der Röhren mit Quecksilber gefüllt war und nun dasselbe durch eine Saugpumpe von ersterem zu letzterem hinüber gezogen wurde. Die Röhren waren mit einer kochenden Lösung von saurem chromsauren Kali und Schwefelsäure, mit Salpetersäure, Ammoniak, Wasser und Alkohol gewaschen und mit trockner, durch Watte filtrirter Luft getrocknet. Später wurden die Röhren nur mit Alkohol aus-

gespült und getrocknet. Sie blieben vor den Versuchen mindestens eine Stunde im Schnee. Die Beobachtungen am Rheostaten weichen vom Mittel nicht mehr als 0,0009 Q.-E., also 0,007 % ab. Für jede Quecksilberprobe wurden zwei Beobachtungsreihen mit verschiedenen Füllungen ausgeführt. Aus allen Versuchen ergibt sich, dass das Quecksilber bei verschiedenen Reinigungsarten fast genau denselben Widerstand hat; wenn es sorgfältig gereinigt und luftfrei ist. Die Unterschiede betragen nur etwa 0,01 %. Die Proben wurden gereinigt: 1) durch Salpetersäure, Waschen mit Alkohol, Kochen im Vacuum, Aufbewahren im Vacuum; 2) ebenso ohne Kochen; 3) Quecksilber ebenso, im Weinhold'schen Apparat destillirt; 4) dasselbe, einige Zeit in offener Schale erhitzt, bis sich Oxyd bildet, durch einen Papiertrichter mit kleiner Oeffnung filtrirt; 5) Quecksilber, zwei Monate mit $KHSO_4$ digerirt und geschüttelt, mit Wasser und Alkohol geschüttelt, im Vacuum destillirt; 6) ebenso, im Vacuum über Schwefelsäure schwach erwärmt. Schwefelsäure zugegen. 7) Rest von der Destillation ad 5). 8) Quecksilber mit Eisenchlorid gereinigt, gewaschen, im Vacuum destillirt. 9) Rest der Destillation ad 8). 10) Quecksilber in der Weinhold'schen Pumpe destillirt, in salpetersaures Salz verwandelt; letzteres in Salpetersäure und Wasser gelöst, mittelst einer bis auf ihr Ende mit eine Glasröhre bedeckte Platindrahtelectrode in einem conischen Glase, bis auf dessen Boden sie reichte, durch Electrolyse abgeschieden, mit Wasser und Alkohol gewaschen, neben Schwefelsäure bei nicht hoher Temperatur im Vacuum getrocknet und im Vacuum aufbewahrt. 11) Wie Nr. 10, wo nach den Versuchen in offenem Gefäss erhitzt und wie Nr. 4 filtrirt. 12) Quecksilber drei Stunden mit concentrirter Schwefelsäure und einigen Tropfen Salpetersäure erhitzt; 13) wie Nr. 3, wird direct in die während der ganzen Destillation erwärmte Versuchsröhre hineindestillirt.

Von allen diesen Proben zeigt nur Nr. 12 einen etwa um 0,042 % grösseren Widerstand, als das Mittel aus allen Bestimmungen ist; sie ist die einzige Probe, aus welcher die Luft nicht ausgetrieben war. Auch hier ist der Fehler viel kleiner als der bei der Bestimmung des Ohms zugelassene ($^1/_{1000}$).

Der Widerstand des Quecksilbers der dreizehnten Probe ist ganz wenig kleiner, als der der übrigen Proben, was wohl wiederum aus der vollkommeneren Befreiung von Luft liegt. Die Differenz zwischen Nr. 13 und Nr. 12 beträgt im ganzen 0,05 %.

Die Dichtigkeiten der verschiedenen Quecksilberproben differiren dagegen um mehrere Einheiten der vierten Decimale (13,59869 für Nr. 2, welche wahrscheinlich am reinsten ist, bis 13,59810 für Nr. 9). Dieselben wurden mit der Wage bestimmt, wobei ein dem Quecksilbergefäss gleiches als Tara diente und das Gewicht der vom Quecksilber verdrängten Luft berücksichtigt wurde.

Der Widerstand vom Quecksilber, welches Oxyd enthält, ist, wie schon Matthiessen und Vogt gefunden haben, gleich dem von absolut reinem Quecksilber.

Wurden 0,01 % Blei reinem Quecksilber beigemischt und dasselbe dreimal filtrirt, wobei es immer noch merklich ein unsauberes Ansehen hatte, und noch durch die Versuchsröhre hindurchgetrieben, so war der Widerstand ganz unverändert, die Dichtigkeit aber wesentlich vermindert, nämlich bis auf 13,59783. Das äussere Ansehen des Quecksilbers und seine Dichtigkeit verrathen also schon viel eher eine Unreinigkeit, als eine Aenderung des Leitungswiderstandes, während sich ein Luftgehalt des Quecksilbers eher durch letztere als durch erstere zeigt. G. W.

---

65. *F. H. . . . Chlorkalk-Element* (Centralbl. f. Electrotechnik 5, p. 623. 1883).

Das Element besteht aus Zink in Kochsalzlösung und aus Kupfer mit Chlorkalk in einer gasdichtgeschlossenen Thonzelle. Durch den Chlorkalk wird aus dem metallischen Kupfer Kupferchlorid gebildet, dieses durch den Strom reducirt und schliesslich in Cu_2Cl_2 übergeführt. Der Chlorkalk wirkt nicht direct als Depolarisator, sondern secundär. Die Constanten des Elementes sollen später mitgetheilt werden. O.

---

66. *A. d'Arsonval. Einige Versuche über die Volta'schen Ketten* (Lumière électr. **9**, p. 533—537. 1883).

Aus dieser Abhandlung ist hier Folgendes anzuführen:

Eine Kette von de Lalande (ein Kasten von Eisen oder Zinknetz von 20 cm Höhe und 8 cm Breite und Tiefe enthält Kupferoxyd und ist in einem Steinguttopf voll Kalilauge von einem U-förmigen Zinkblech umgeben) hat die electromotorische Kraft 0,9 Volts und den Widerstand 0,4 Ohm. Nach längerer Zeit bleibt die electromotorische Kraft auf 0,8 Volts; erst nach drei Wochen schied sich kohlensaures Kali durch den Einfluss der Luft und Zinkoxyd ab. Eine andere Form besteht aus einem flachen Eisenblechkasten, in welchen das Kupferoxyd und auf vier Marmorklötzchen an den Ecken, darüber das Zinkblech etwas schräg gelegt wird.

Beim Erwärmen von 20 bis 50° steigt die Stromintensität ohne äusseren Widerstand von 4 bis 12 Ampères.

Die Reactionen in der Kette sind nach d'Arsonval Zersetzung des Wassers (nicht von KOH?), Oxydation des Zinkes und Bildung von Zinkoxyd-Kali, sowie Reduction des Kupferoxydes durch Wasserstoff, wonach der Verf. die mögliche Arbeitsleistung des Elementes berechnet (für ein Element von 8 dcm Oberfläche kann eine Maximalarbeit von 0,4 Kilogrammmetern geliefert werden). G. W.

---

67. *A. Tribe. Ueber die Vertheilung der Electricität auf hohlen Conductoren in Electrolyten* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 384—386. 1883).

Der Verf. bringt hohle Röhren in axialer und äquatorialer Lage zwischen parallele Electrodenplatten in Kupfervitriollösung und beobachtet die electrolytischen Abscheidungen auf denselben. Die Theorie dieser Phänomene ist von vornherein gegeben, auf den Fall eines Cylinders von Volterra angewendet und von Pasqualini bestätigt.

G. W.

---

68. ***Pietro Cardani.*** *Ueber einige durch Electrolyse erhaltene Figuren* (Riv. Sc. Industr. **15**, p. 245—249. 1883).

In eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd wurden verschiedene Platinelectroden, eine kreisförmige gegenüber einer rechteckigen u. s. f. verwendet und das Wachsen des Silberbaumes an der negativen, des sich verästelnden Silbersuperoxydes an der positiven Electrode beobachtet. Die Ausbreitungen müssen im allgemeinen den Strömungscurven entsprechen, abgesehen von den zufälligen Einflüssen der Strömungen durch die Concentrationsänderungen u. s. f.

G. W.

---

69. ***J. A. Gladstone*** *und* ***A. Tribe.*** *Ein Phänomen des Residuums in Vitriolöl* (J. Chem, Soc. **249**, p. 345—346. 1883).

Aus Vitriolöl wird noch tagelang nach dem Oeffnen eines hindurchgeleiteten Stromes an beiden Electroden Sauerstoff entwickelt, auch zuweilen aus der Flüssigkeit in der Nähe der negativen Electrode. Bei Zusatz von Wasser, Einsenken einer Platinplatte oder Einbringen von feinvertheiltem Platin entweichen reichliche Gasmengen, welche der Zersetzung von Ueberschwefelsäure zuzuschreiben sind. G. W.

---

70. ***D. Bizzarini*** *und* ***G. Campani.*** *Versuche zur Darstellung der Tartronsäure aus Glycerin und der Weinsäure aus Erythrit durch electrolytische Oxydation* (Gaz. chim. ital. **13**, p, 490—492. 1883).

Glycerin in alkalischer Lösung mittelst Platinelectroden electrolysirt gibt doppeltkohlensaures Natron, keine Oxalsäure, vielleicht Trioxymethylen, keine Tartronsäure. Erythrit in alkalischer Lösung gibt kohlensaures Kali und Oxalsäure, frei von Weinsäure, zugleich mit Spuren einer braunen organischen Substanz. G. W.

---

71. ***J. H. Gladstone*** *und* ***A. Tribe.*** *Reaction des Zink-Kupferpaares auf Stickoxyd* (Journ. Chem. Soc. **49**, p. 346—347. 1883).

Wird Stickoxyd über Zinnfolie, welche mit befeuchtetem, schwarzem, schwammigem Kupfer bedeckt ist, geleitet, so

bildet sich Ammoniak, infolge der Wirkung des im Kupfer occludirten Wasserstoffs. Freier Stickstoff bildet hierbei kein Ammoniak. G. W.

---

72. ***J. H. Gladstone und A. Tribe.*** *Ueber die reducirende Wirkung von schwammigem Blei* (Journ. Chem. Soc. **49**, p. 347. 1883).

Schwammiges Blei, welches durch Zink aus einem Ueberschuss von Bleiacetatlösung gefällt ist, reducirt salpetersaures Kali zu Nitrit, schneller bei hohen Temperaturen, langsamer bei Gegenwart von Schwefelsäure. Auch bilden sich Spuren von Ammoniak. Die Verf. glauben nicht, dass das Blei Wasserstoff occludirt enthält. Chlorsaures Kali wird für sich nicht, bei Gegenwart von 1 % Schwefelsäure langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Chlorkalium reducirt. Bleispäne wirken ebenso, aber viel langsamer. G. W.

---

73. ***J. H. Gladstone und A. Tribe.*** *Die Chemie der Accumulatoren von Planté und Faure (Einfluss der Stärke der Säure)* (Nature **27**, p. 583—584. 1883).

Concentrirtere Schwefelsäure ($^1/_5$) ist nicht so günstig, als verdünntere ($^1/_{10}$ bis $^1/_{500}$) in Bezug auf den fixirten Sauerstoff. Innerhalb der letzteren Grenzen ist die Wirkung ziemlich unverändert, es bildet sich nur Bleisuperoxyd. Bei Anwendung verdünnter Säure ($^1/_{1000}$) ist die Menge des fixirten Sauerstoffes und die Zerstörung der Bleiplatte mindestens die doppelte, an einzelnen Stellen der Electrode bildet sich gelbes und braunes Oxyd, an anderen ein weisses Pulver von der Zusammensetzung $2\,PbSO_4 + PbO$. Solche verdünnte Säure ist also unzweckmässig.

Nach vollständiger Reduction des Bleisuperoxydes erscheint Wasserstoff. Die Bleielectrode reducirte aber nicht chlorsaures Kali zu Chlorkalium, wie z. B. mit Wasserstoff beladenes Palladium, Kupfer, Kohle. Es wird also kaum Wasserstoff absorbirt; vielleicht bedingt die kleine Menge desselben die sehr hohe electromotorische Kraft in den allerersten Augenblicken. Nach Planté entwickelt sich an der negativen Electrode infolge von Localströmen zwischen dem Superoxyd

und der Bleiplatte eine kleine Menge Sauerstoff. Nach den Verff. wird diese Entwicklung bei höheren Temperaturen stärker, wenn auch sehr klein im Verhältniss zur Menge des Superoxydes. Das Gas riecht sehr schwach nach Ozon, die Flüssigkeit bleicht schwach. Dieser Sauerstoff ist entweder durch das Superoxyd absorbirt oder entsteht durch die Einwirkung des Bleisuperoxydes auf das etwa gebildete Wasserstoffsuperoxyd (Ueberschwefelsäure)?

Erhöhung der Temperatur erleichtert nach Planté die Bildung der secundären Zelle, was nach den Verff. von einer Vermehrung der localen Wirkungen herrührt. In der That bildet sich das weisse Sulfat bei höheren Temperaturen in grösserer Menge (bei 11° und 50° C., resp. 2,6 bis 7,4 % u. dgl.). G. W.

74. ***Ch. Claverie.*** *Horizontales Capillarelectrometer* (J. de Phys. (2) 2, p. 420—421. 1883).

Ein Glasrohr von 5—6 mm Weite ist unten zu einem erst Uförmig nach oben und dann horizontal gebogenen, schwach conischen Capillarrohr von etwa 1 mm Durchmesser ausgezogen, dessen Ende erst etwas auf-, dann absteigend in ein Glas mit verdünnter Säure taucht, dessen Boden mit Quecksilber bedeckt ist. Das Glasrohr ist mit Quecksilber gefüllt, welches bis zu einem an einer Theilung abzulesenden Punkt in das Capillarrohr hineinreicht, bis wohin letzteres mit der Säure erfüllt ist. Durch Platindrähte, welche in das Glasrohr und das Glas eingeschaltet sind und in die Quecksilbermassen in beiden hineinragen, wird die Verbindung nach aussen hergestellt. Die Verschiebungen des Quecksilberfadens sind den an der Contactstelle wirkenden electromotorischen Kräften fast genau proportional. Durch verschiedenes Neigen kann die Empfindlichkeit des Apparates verändert werden. G. W.

75. ***A. Chevrier.*** *Ueber ein neues Capillarelectrometer* (C. R. 97, p. 669—672. 1883).

Ein horizontales Thermometerrohr verbindet zwei seitlich tubulirte Flaschen, welche resp. mit Quecksilber und verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{10}$) gefüllt sind.

Der enge Theil (von etwa 1 cm Durchmesser) taucht in letztere, der weitere in das Quecksilber, welches bis nahe an den engeren Theil heranreicht. Man kann bei Verbindung der Gefässe durch Platindrähte mit zwei Punkten eines Schliessungskreises mit blossem Auge noch eine Potentialdifferenz von $^1/_{1000}$ Volt, mit der Lupe $^1/_{10000}$ Volt ablesen.

G. W.

---

76. ***Emil Böttcher.*** *Neues Solenoidgalvanometer* (Centralbl. f. Electrotechnik 5, p. 620—623. 1883).

An einer Federwage wird ein 1—1,5 cm dicker und 20 cm langer, weicher Eisencylinder mittelst eines Fadens frei beweglich so aufgehängt, dass er mit einer Hälfte aus einer ebenfalls 20 cm langen Solenoidspule herausragt, die ihrerseits mit dem Gestell der Federwage fest verbunden ist. Durch den die Spule durchlaufenden Strom wird dann der Eisenkern mehr oder weniger gehoben, und es zeigt der Index der Federwage einmal das Gewicht des Eisenkernes, und dann die herrschende Stromstärke an. Das Instrument ist also ein electromagnetisches mit Anwendung der Elasticität als messender Kraft. Ein Vorzug dieses einfachen Instrumentes ist, dass es ziemlich starke Erschütterungen erträgt und sich demnach auch zum freihändigen Gebrauche eignet. Was die Graduirung des Instrumentes anlangt, so hat der Verf. bemerkt, dass es sich innerhalb gewisser Grenzen nach einem bestimmten Gesetze rationell theilen lässt, und hat die Resultate dieser Untersuchungen tabellarisch zusammengestellt und durch ein Diagramm erläutert. Wenn der Eisenkern von $^1/_2$ bis $^3/_4$ seiner Länge in die Spirale hineingezogen wird, so genügt für die Graduirung innerhalb dieser Grenzen eine Beobachtung, um auch die übrigen Stromstärken hinsichtlich ihrer Zugwirkung zu berechnen, da letztere nach den obigen Untersuchungen dem Quadrat der Stromstärke proportional ist und ausserdem noch für jeden Centimeter des steigenden oder fallenden Kernes um $2\,^0/_0$ sich vermehrt oder vermindert.

O.

---

77. ***B. T. Thomas.*** *Gradirung des Galvanometers* (Lum. électr. **10**, p. 252—253. 1883).

Das Galvanometer wird in den Schliessungskreis einer Säule zugleich mit einer Tangentenbussole eingeschaltet und vor dem Galvanometer eine Brückenleitung von verschiedenem Widerstand eingefügt. G. W.

---

78. ***Carhart.*** *Magnetophon* (Nature **28**, p. 626. 1883).

Ein Eisenblech mit einem Loch darin wirkt vor einem Magnetpol wie ein Schirm mit einem Loch auf Licht. Wurden vor den beiden Polen eines Hufeisenmagnetes zwei kleine mit einem Telephon verbundene Spiralen aufgestellt und isolirt zwischen ihnen und dem Magnet eine Eisenscheibe mit Reihen von Löchern im Zahlenverhältniss 1 : 2, so hörte man, je nachdem die eine oder andere Reihe zwischen den Spiralen und den Polen hindurchging, zwei um eine Octave voneinander unterschiedene Töne. G. W.

---

79. ***D. E. Hughes.*** *Theorie des Magnetismus, basirt auf neue experimentelle Untersuchungen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **35**, p. 178—202. 1883).

80. — *Die Ursache von sichtbarem Magnetismus in Eisen, Stahl und anderen magnetischen Metallen* (J. Soc. Telegr. Engineers (mit Discussion darüber) **12**, p. 374—400. 1883).

Diese Abhandlungen werden in den Annalen selbst kritisch besprochen werden. G. W.

---

81. ***L. Nicotra.*** *Ueber einige magnetische Untersuchungen* (N. Cim. (3) **14**, p. 52—88. 1883).

Der Verf. betrachtet das magnetische Dynamometer von Costa-Saya[1]), bestehend aus einem biegsamen, horizontalen, am einen Ende befestigten Magnet, dessen freies Ende durch einen in verticaler Richtung ihm genäherten zweiten Magnet angezogen wird. Man kann entweder die verschie-

1) La Scienza contemporanea **1**. (4). Messina 1883.

dene Biegung bei gleichen Entfernungen des genäherten Magnetes oder die verschiedenen zu gleicher Biegung erforderlichen Entfernungen bestimmen und so das Moment des Magnetes messen. G. W.

---

82. *A. M. Worthington. Einfluss des Vacuums auf Electricität* (Nat. 27, p. 434. 1883).

In einer 15 cm langen verticalen Vacuumröhre wurde eine 1 cm grosse Platinkugel an einem feinen Platindraht in einer vertical durchschnittenen cylindrischen Büchse aus Platinblech mit verticaler Axe aufgehängt. Die Evacuirung wurde so weit getrieben, dass ein Funken eher auf 12 mm Weite in der Luft übersprang, als zwischen zwei sehr nahe einander gegenüberliegenden Spitzen im Rohr. Wurde die eine Hälfte des Platincylinders durch einen von aussen zugeführten Draht electrisirt, so wurde die Kugel angezogen, ein kleiner Funken ging zu dem sie tragenden Draht über, und die Kugel wurde dann abgestossen. G. W.

---

83. *A. Kleiner. Ueber die Wärme beim Magnetisiren* (Arch. de Gen. (3) **10**, p. 313—316. 1883 (Schweizerische Naturforscher Versammlung in Zürich).

Die in einem Eisenstab beim Magnetisiren entwickelte Wärme muss dem Product aus der magnetisirenden Kraft und dem erzeugten Moment proportional sein (dem Product aus der ersten mit der Aenderung der Projection der Momente der Molecularmagnete auf die magnetische Axe). Dieser Satz wird durch Versuche bewiesen, indem vorher der Einfluss der Inductionsströme in der Masse des Eisenstabes eliminirt war, während der Strom etwa $12\,^1/_2$ mal in der Secunde während einer Minute geschlossen und unterbrochen wurde. Die Temperaturerhöhung des Stabes wurde durch eine in der Mitte des Stabes angelöthete Thermosäule bestimmt; das Moment durch die Stärke von Inductionsströmen. G. W.

---

84. *G. Dretkorn. Electrische Studien in Bezug auf die Münchener Electricitätsausstellung 1882* (Progr. des Gymn. zu Mannheim 1882/83. 44 pag.).

Der Verf. beschreibt die Bedingungen für die verschiedenen Messapparate, die Tangentenbussole, die Instrumente für Messung starker Ströme von Trowbridge, Obach, Hipp, Edelmann, Marcel Deprez, das Universalgalvanometer von Siemens, das Electrodynamometer, die Apparate für Messung der Stromarbeit von Edison (Knallgasvoltameter) und bespricht einige der dynamoelectrischen und magnetelectrischen Maschinen, sowie einige Regulatoren für Bogenlicht. G. W.

---

85. *A. Gray. Ueber die Bestimmung der Intensität starker Magnetfelder in absoluten Einheiten* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 144—156. 1883).

Die Methoden rühren von Sir W. Thomson her.

1) Wie bei dem Siphonrecorder von Thomson ist eine rechteckige Spirale von etwas mehr als 5 cm Länge und 2 cm Breite oben an einem Seidenfaden aufgehängt und unten mit zwei auf einer schiefen Ebene laufenden Gewichten gespannten parallelen Fäden versehen, welche an einer Querschraube befestigt sind. Wird ein Strom unter Einschaltung verschiedener Widerstände durch die Spirale geleitet und dieselbe in Schwingungen versetzt, so kommt sie je nach der Stärke des Magnetfeldes verschieden schnell zu Ruhe. Man bestimmt den Widerstand R, bei welchem diese Bewegung gerade aperiodisch wird, und kann daraus die Stärke J des Magnetfeldes berechnen.

Ist T die Schwingungsdauer bei offenem Stromkreis, μ das Trägheitsmoment der Spirale inbezug auf ihre Drehungsaxe, L die Länge des Drahtes auf ihren verticalen Seiten, b ihre halbe Breite, so ist nach Gray:

$$J^2 = \frac{4\pi R\mu}{Tb^2L^2}.$$

2) Zwischen den vertical gestellten Magnetpolen wird ein Kupferdraht vertical und isolirt an dem unteren Ende einer 2 m langen Schnur aufgehängt und mit Gewichten belastet.

Durch einen horizontalen Faden h, gerade über den Magnetpolen wird an den Draht das untere Ende der Schnur eines Pendels geknüpft, ebenso durch einen zweiten Faden h, unterhalb der Pole die Schnur eines zweiten Pendels. Die Pendel bestehen aus belasteten Schnüren von 1—2 m Länge, welche sich oberhalb auf einer horizontalen Scala verschieben liessen. Auch unten gehen die Pendel an einer horizontalen Scala vorbei. Erst wird die verticale Lage der Pendel an der Scala abgelesen, während die Fäden h und h_1 nicht gespannt sind. Dann wird ein Strom durch den Draht und um den Electromagnet geleitet, wodurch der Draht seitlich (abgewendet von den Pendeln) abgelenkt wird. Durch Verschieben der Aufhängepunkte der Pendel wird bewirkt, dass der Draht seine frühere verticale Lage wieder annimmt, und dann wurden die Verschiebungen der Pendel, resp. die Tangenten ihrer Neigungen ϑ_1 und ϑ_2 gegen die Verticale abgelesen. Sind W_1 und W_2 die die Pendel spannenden Gewichtes, ist L die Länge des Drahtes im Magnetfeld, i die Intensität des Stromes im Draht im C.-G.-S.-System, g die Beschleunigung der Schwerkraft, so ist die Intensität des Magnetfeldes in gleichem System:

$$J = \frac{g}{\gamma L}(W_1 \operatorname{tg} \vartheta_1 + W_2 \operatorname{tg} \vartheta_2).$$

Wendet man statt zweier Pendel nur ein Pendel, statt des Drahtes eine um eine verticale Axe drehbare Spirale, wie beim Siphonrecorder an, welche vom Magnet abgelenkt, durch das Pendel in ihre Gleichgewichtslage zurückgeführt wird, sind L und b wie ad 1) die „wirksame“ Länge des Drahtes der Spirale in verticaler Richtung, und ihre halbe Breite, γ die Intensität des Stromes im C.-G.-S.-System, W das Gewicht, ϑ die Ablenkung des Pendels, l der Abstand des Angriffspunktes des das Pendel mit der Spirale verbindenden Fadens von der Drehungsaxe, so ist:

$$J = \frac{Wgl}{Lb\gamma} \operatorname{tg} \vartheta.$$

3) Ein zwischen den Magnetpolen hindurchgezogener Draht wird mit einem „ballistischen“ Galvanometer verbunden und die Ablenkung desselben bestimmt. Auch kann

eine Spirale von bekannter Fläche F mit dem Galvanometer verbunden und schnell um einen Winkel $< 90^0$ um eine gegen die Kraftlinien senkrechte Axe von einer Stellung aus gedreht werden, in der ihre Ebene auf den Kraftlinien senkrecht steht.

Bestimmt man q für ein bekanntes und ein zu untersuchendes Magnetfeld, deren Stärken J und J_1 sind, und sind die Galvanometerablenkungen ϑ und ϑ_1, so ergibt sich:

$$J/J_1 = \vartheta/\vartheta_1.$$ G. W.

---

86. ***Lord Rayleigh und Mrs. Sidgwick. Versuche zur Bestimmung des absoluten Werthes der British-Association-Widerstandseinheit nach der Methode von Lorenz***[1]) (Phil. Trans. 1883. 1, p. 295—322).

Der kurzen Notiz über diese Abhandlung Beibl. 7, p. 319 ist folgendes beizufügen. Die bereits in der vorstehenden Abhandlung erwähnten, von Prof. Chrystal gewundenen Rollen von 50 cm Durchmesser wurden benutzt, die rotirende Scheibe war von Messing und rotirte um die verticale feste Messingaxe, welche zu den früheren Versuchen mit einer rotirenden Spirale gedient hatte und in gleicher Weise getrieben wurde. Ihre Dicke betrug 4,5 mm, ihr Durchmesser im Mittel 310,72 mm, sie war etwas conisch, sodass die obere Fläche den Durchmesser 310,8, die untere 310,58, die Mitte 310,75 hatte. Gegen ihre Cylinderfläche schleifte eine Bürste.

Die Spiralen waren horizontal auf Holzstücken befestigt, die an der inneren Seite der verticalen Ständer eines Rahmenwerks angebracht war. Gegen eine Stelle der Axe etwas unterhalb der Scheibe schleifte ebenfalls eine Bürste. Die Geschwindigkeit der Rotation wurde wie früher bestimmt, indem auf die obere Fläche der Scheibe eine Papierscheibe mit verschiedenen aus schwarzen und weissen Theilen bestehenden Kreisen geklebt war, welche mittelst einer electromagnetischen Stimmgabel (vgl. Beibl. 5, p. 697) beobachtet wurden. Die Geschwindigkeit wurde regulirt, indem ein Beobachter die Treibschnur durch die Finger gleiten liess. So wurde die Geschwindigkeit bis auf $^1/_{10000}$ bestimmt.

1) Nicht Lorentz, wie die Verf. consequent schreiben.

Schon ohne Batterie erhält man bei geschlossener Bahn an dem eingeschalteten Galvanometer einen Ausschlag infolge thermoelectrischer Erregungen an den Schleifstellen und der Induction durch den Erdmagnetismus. Durch Einführung einer electromotorischen Gegenkraft, welche zwei Punkten des Schliessungskreises eines Sägemehl-Daniell'schen Elementes entnommen wurde, wurde diese Induction compensirt.

Das Reflexionsgalvanometer hat etwa $^1/_2$ Ohm Widerstand.

Die vollständige Nullstellung der Galvanometernadel wurde nicht abgewartet, sondern es wurden Reihen von Beobachtungen mit Umkehrungen des Stromes der Batterie (20 Daniells) angestellt, wobei nacheinander zwei Widerstände R_1 und $^{100}/_{101}$ R_1 eingefügt waren, von denen der erste nicht viel von dem zu untersuchenden Normalwiderstand differirte. Die Ablesungen wurden wiederholt abwechselnd gemacht. Einzelne unregelmässige Ablesungen infolge mangelhaften Contactes kamen vor; sie sollen sich durch die Reihenbeobachtungen eliminiren. Die Zahl der jedesmaligen schnell hintereinander angestellten Beobachtungen war nahezu umgekehrt proportional den beobachteten Werthen.

Der Hauptstrom hatte eine Intensität von etwas weniger als $^1/_{10}$ Ampère.

Bei zwei Reihen lagen die Spiralen fest geklemmt aufeinander, nur getrennt durch einen Glasstreifen. Die Spiralen waren genau centrirt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe wurde im Verhältniss von $^{10}/_{10}$ geändert.

Bei der dritten Reihe wurden die Spiralen durch zwischengestellte Stützen von 27,8598 cm voneinander entfernt. Dabei wurden die Spiralen in abwechselnd umgekehrter Lage voneinander benutzt, in denen der Abstand des mittleren Schnittes, resp. 30,681 cm und 30,710 mm betrug.

Der Inductionscoëfficient in Bezug auf die Scheibe wurde in beiden Fällen (Reihe I, II) und Reihe III berechnet.

Um nicht einen allzukleinen Widerstand als Normalwiderstand R in absolutem Maasse messen zu müssen, wie dies bei der directen Anwendung der Methode von Lorenz der Fall ist, wurde der Normaldraht etwa von $a = ^1/_2$ Ohm Widerstand genommen und der Hauptstrom durch ihn ge-

leitet. Die Quecksilbernäpfe A und C, in welche seine Enden tauchen, wurden mit zwei Quecksilbernäpfen a_1 und c_1 verbunden, welche wiederum durch einen Draht miteinander vereint waren, und von denen aus die Leitungen zu dem die rotirende Scheibe und das Galvanometer enthaltenden Zweige geführt waren.

Ist der Widerstand von $R = AC$ gleich a, von Aa_1 und $Cc_1 = c$, von $a_1 c_1 = b$, die Intensität des Hauptstromes im unverzweigten Kreise i, so ist die Potentialdifferenz in B und C gleich $iab/(a+b+c)$, an Stelle des Widerstandes a von R tritt der „effective" Widerstand $ab/(a+b+c)$, welcher im vorliegenden Fall, wenn z. B. $a = \frac{1}{2}$ Ohm, $b = 1$, $c = 100$ ist, nur $^1/_{200}$ des Widerstandes a an R ist.

Der Widerstand a war aus drei parallelen Widerständen gebildet, zweien von je 1 Ohm (Normaletalon) und einem von 7 Ohm aus einen Widerstandskasten. Letzterer Widerstand hat nur einen secundären Einfluss. Der Widerstand c wurde variirt von 10 zu $10 + 5 + 1 = 16$ und $10 + 5 + 5' = 20$ die einzelnen Widerstände waren durch Quecksilbernäpfe miteinander verbunden. Der Werth des 10 Ohm repräsentirenden Widerstandes [10] wurde bestimmt, indem drei Neusilberdrähte von sehr nahe je 3 B.-A.-U.-Widerstand parallel nebeneinander aufgewickelt wurden und ihr Widerstand $(1 + \alpha)$ bei Parallelschliessung mit der einen Normaleinheit verglichen wurde. Die Drähte wurden nun hintereinander geschaltet, wobei ihr Widerstand nahe $9 + 9\alpha$ wird, dahinter die Normaleinheit eingefügt und der jetzige Widerstand $10 + 9\alpha$ mit dem Widerstand [10] verglichen, welcher so auf mindestens $^1/_{10000}$ genau gemessen sein soll. Die [5] Einheiten wurden bestimmt, indem erst ihre Summe mit den [10] verglichen, dann ihre Differenz durch Vergleichung untereinander bestimmt wurde. Der Widerstand $[^1/_{10}]$ wurde bestimmt, indem in die einander entsprechenden Parallelzweige einer Wheatstone'schen Brücke die Normalwiderstände 1 und 10, sowie der Widerstand $[^1/_{10}]$ und ein Normalwiderstand Eins gebracht wurden und zu letzterem als Parallelschliessung soviel Widerstand aus einem Widerstandskasten hinzugefügt wurde, dass die Galvanometernadel auf Null stand.

Die Temperaturen sind genau beobachtet. So ergab sich der Widerstand der B.-A.-Einheit aus der ersten, zweiten und dritten Reihe zu 0,98674; 0,98669; 0,98683. Der Maximalunterschied beträgt also nur etwa 0,01 %.

Hier müssten also die in linearer Dimension in Betracht kommenden Grössen in allen Fällen auf $^1/_{10000}$ genau gemessen sein. G. W.

---

87. ***Lord Rayleigh und Mrs. Sidgwick.*** *Ueber den specifischen Widerstand des Quecksilbers* (Phil. Trans. 1883. 1, p. 178—185).

Das Quecksilber war im Vacuum destillirt; indess zeigten Versuche mit gewöhnlichem gereinigten und bei gewöhnlicher Temperatur destillirtem, sowie undestillirtem Quecksilber das gleiche Resultat. Die vier benutzten Glasröhren waren möglichst cylindrisch, die eine I war kürzer, die mit Quecksilber gefüllten beiden anderen hatten etwa 1 B.-A.-Einheit Widerstand; Röhre IV war etwa 2 mm weit, 2 m lang und von etwa $^1/_2$ B.-A.-Einheit Widerstand.

Die Enden der Röhren waren convex geschliffen, um darauf zwei mittelst Mikrometerschrauben verstellbare Mikroskope mit Fadenkreuz einzustellen. Die Messungen geschahen bei vier verschiedenen Drehungen der Röhre um ihre Axe. Die Röhre wurde dann durch einen Messingmaassstab ersetzt und der Abstand der Einstellungen des Mikroskopes von den nächsten Theilstrichen bestimmt. Neben der Röhre lag ein Thermometer.

Die Röhren waren durch Hindurchsaugen von Schwefelsäure, Salpetersäure, Kalilauge, destillirtem Wasser und trockener Luft gereinigt. Durch Verschieben eines Quecksilberfadens und Messen der Lage der Enden mittelst der Mikroskope wurden die Röhren I und II calibrirt, bei den übrigen wurde nur die Scala gegen die Röhre gelegt und die Lage der Enden gegen die Theilstriche geschätzt.

Die Röhren wurden dann in eine Rinne voll Quecksilber gelegt, durch Saugen mit Quecksilber gefüllt, längere Zeit in der Rinne behufs des Temperaturausgleiches gelassen, mit den in Quecksilber abgekühlten Fingern (welche nur

in einem Fall mit Leder bedeckt waren) verschlossen und dann herausgenommen. Das aussen adhärirende Quecksilber wurde abgebürstet und das im Rohr befindliche in einem kleinen Porcellantiegel gewogen. Auch wurde die Länge des Quecksilberfadens in der Röhre nach der Widerstandsbestimmung wiederholt gemessen, wobei die Enden derselben durch kleine in die Enden der Röhre gedrückte Ebonitnadeln verschlossen wurden, um die Schwierigkeit der Messung infolge der Krümmung der Quecksilberoberflächen zu vermeiden. Wiederum lag ein Thermometer neben der Röhre. Nach der Längenbestimmung wurde das Quecksilber heraus geblasen und gewogen.

Die Röhren wurden in hohle L-förmige Ebonitgefässe mittelst Kautschukstöpseln eingefügt und dann durch langsames Eingiessen von Quecksilber in das eine Gefäss gefüllt, und dann in einem Holztrog mit Eis bedeckt. Ebonit ist statt Glas für die Gefässe gewählt, um die Condensation von leitendem Wasserdampf aus ihren oberen Stellen zu vermeiden. Dabei kühlten sich aber die Endstücke nicht ganz vollständig ab. Die Röhren wurden mit der Wheatstone'schen Brücke durch amalgamirte Kupferstäbe verbunden, welche bis auf den Boden der Ebonitgefässe reichten und etwas von den Enden der Röhren entfernt waren. Bei den Widerstandsmessungen wurden die Widerstände in den beiden den graduirten Draht enthaltenden Zweigen der Brücke nach der Methode von Carey Foster gewechselt. Der Draht der Brücke besteht aus Platiniridium. Bei der Ausmessung der Widerstände der Röhren I und IV mussten Widerstände aus einem Widerstandskastens als Parallelschliessungen zu dem Normaletalon verwendet werden, mit welchen die Röhren verglichen wurden.

Die Normaletalons lagen im Wasser. Bei Messung der den Normaletalons nahezu gleichen Quecksilberwiderständen wurden die Enden derselben direct mit den Quecksilbernäpfen der Brücke verbunden, bei den anderen mit besonderen Quecksilbernäpfen, welche erst durch Kupferdrähte von etwa 0,00017 Ohm Widerstand mit den ersteren verbunden waren. Alle Messungen wurden mit abwechselnder Stromschliessung vorgenommen. Irrthümer können durch Temperaturänderungen

der Kupferdrähte (für 4° etwa 0,00003 Ohm) und der Etalons (für 0,1° C. 0,00003 Ohm) bedingt sein; indess kann auch die verschiedene Füllung der Röhren von Einfluss sein.

Bei längerem Verweilen des Quecksilbers im Rohr schien sich der Widerstand ganz wenig zu vermindern (um 0,00022 auf 0,99077). Der mittlere Widerstand der Siemens'schen Quecksilbereinheit beträgt hiernach bei 0° im Mittel bei 16,7° C. 0,95418 B.-A.-Einheiten (von 0,95386 bis 0,95440, also Maximaldifferenz 0,00054 gleich etwa 0,06 %), oder wenn 1 B.-A.-Einheit = 0,98651 Ohm ist, gleich 0,94130 Ohm, während die Verf. den Widerstand eines Siemens'schen Etalons bei 16,7° gleich 0,95365 B.-A.-Einheiten finden.

G. W.

---

88. ***R. T. Glazebrook und E. B. Sargant.*** *Experimente über den Werth der British-Association. Widerstandseinheit* (Phil. Trans. 1883. 1, p. 252—268).

Die Versuche wurden mit zwei von Prof. Chrystal gewundenen grossen Spiralen von etwa 50 cm Durchmesser ausgeführt. Durch die eine A wird ein absoluter Strom von gemessener Intensität geleitet und der Inductionsstrom in der anderen B durch ein ballistisches Galvanometer in absolutem Maasse bestimmt. Ist das Potential M der Spiralen bekannt, so kennt man auch den absoluten Widerstand der Inductionsrolle, welchen man durch eine Wheastone'sche Brücke mit dem der B.-A.-Einheit vergleichen kann. Die Intensität des primären Stromes wurde bestimmt, indem etwa $^1/_{3073}$ desselben durch eine Zweigleitung zu einer etwa 1 Ohm betragenden Stelle eines Kreises durch das Galvanometer geleitet und die constante Ablenkung bestimmt wurde, wodurch die Bestimmung der Galvanometerconstanten eliminirt wurden.

Die Spiralen bestanden aus zwei sorgfältig gedrehten quer durchgeschnittenen, und daselbst durch ein isolirendes Material verbundenen Messingringen mit einem rechteckigen Messingringe auf der äusseren Fläche. In die isolirende Masse sind die Klemmschrauben an den Enden der Drahtverbindungen eingeschraubt, indem der eine Pol eines Leclanché Elementes mit dem Messingring, der andere unter Ein-

schaltung eines Galvanometers mit dem Draht verbunden war. Beim Winden wurde die Isolirung beständig geprüft, wo sie unsicher war, wurde sie durch Paraffinpapier und Paraffin hergestellt. Der Boden der Rinne war mit einem mit geschmolzenem Paraffin getränkten Seidenstreifen belegt. Die Zahl der Windungen jeder Schicht und vier Durchmesser derselben wurden mit dem Kathetometer bestimmt; der eine durch den Schlitz, die anderen je um 45° dagegen geneigt. Dieselben betragen von 501,08 bis 501,69, differirten also im Maximum um 0,61/500,38. In jeder Spirale sind 30 Schichten von etwa 26 Windungen, die Gesammtzahl derselben in A 797, in B 791. Der Durchmesser des Bodens der Rinne bei A war $d = 49{,}565$ cm und für B 49,728 cm. Ist $26 + n_1$, $26 + n_2$ die Zahl der Windungen jeder Schicht, ist d_1, d_2.. der äussere Durchmesser derselben, A der mittlere Radius der Spirale, t die Dicke des Drahtes mit der Umspinnung, so ist bei der ersten Spirale:

$$797\,(2A + t) = 26\,(d_1 + d_2 + ..) + n_1 d_1 + n_1 d_1 ..$$

Aus $d_1 - d$ folgt $t = 0{,}0815$ cm und $A = 25{,}753$ cm; ebenso für die zweite Spirale $a = 25{,}766$ cm; welches die Dicke der Bespinnung enthaltende Werthe also auf $^1/_{1000}$ mm bestimmt.

Die Spiralen wurden mit ihren vier Flächen $A_1 A_2 B_1 B_2$ in den vier ungleichen Lagen, A_1 auf B_1 und B_2, A_2 auf B_1 und B_2 horizontal übereinander gelegt und durch verticale cylindrische Stützen voneinander getrennt. Da die Länge derselben (3 Reihen von 12,182; 15,416; 23,856 cm Länge) und die Dicke der Seitenflächen der Messingringe für A der Rinnen 0,478, 0,488, für B 0,446 und 0,465, die axialen Dimensionen für A 0,96, für B 0,95; und die radialen für A und B 0,95 bekannt waren, so waren auch alle zur Berechnung des Potentials der Spiralen aufeinander erforderlichen Constanten gegeben (vgl. Maxwell, Electr.). Dieselben waren bei den vier Stellungen und drei verschieden langen Stützensystemen im Mittel $1{,}55587.10^8$, $1{,}25758.10^8$ und $0{,}761921.10^8$. Da der Radius der Spiralen etwa 25 cm beträgt, bedingt der Unterschied der Länge der Stützen jedes Systemes (höchstens 0,05 mm) nur eine ganz verschwindende Neigung ($^1/_{7500}$).

Das Galvanometer ist ebenfalls von Prof. Chyrstal gewunden; die Dimensionen sind noch in Zollen angegeben: Tiefe der Rinnen $1\,^1/_{16}$, Breite $^7/_8$, äusserer Durchmesser der Spirale 4, Abstand der beiden nebeneinander liegenden rechteckigen Rinnen $^{23}/_{32}$. Jede Rinne enthält 20 Schichten von dünnem und 16 von dickem Kupferdraht, sodass jede Rinne etwa 465 Windungen von dünnem, 200 von dickem Draht enthält. Die Durchmesser der Drähte betragen 0,014 und 0,029 Zoll, die Dicke sämmtlicher Windungen beträgt $1^3/_8$ und $1^1/_8$, der Widerstand des Galvanometers war 60 B.-A.-U. bei 13,2°C.

Die Galvanometernadel ist eine harte Stahlnadel von 1,5 cm Länge, 0,6 cm Breite, 0,12 cm Höhe; sie wiegt 0,708 g und trägt an einem Messingbügel mit dem 1,5 cm im Quadrat grossen Spiegel, der von drei einzelnen, 60 cm langen Coconfäden getragen wird. Senkrecht zum Spiegel ist ein 5,6 cm langer horizontaler Draht an dem Steigbügel befestigt, an welchen Messinggewichte angeschraubt werden konnten. Bügel und Spiegel wiegen 6,6 g. Die Spirale des Galvanometers kann um eine verticale Axe auf einem Theilkreis gedreht werden, um sie im Meridian festzustellen. Die mit dem Normalmeter des Cavendish Laboratoriums verglichene Scala bestand aus Papier, war in Millimeter getheilt und stand auf einem Holzstativ. Die Abstand von Scala und Spiegel hat nur auf das Verhältniss des Sinus des halben Ausschlages zur Tangente der Ablenkungen Einfluss.

Die Widerstandsrolle V zur Brückenleitung für das Galvanometer bei Messung des Stromes in A war aus etwa 456 cm mit Seide übersponnenem Neusilberdraht hergestellt; ihre Enden waren an dicke Kupferdrähte gelöthet, welche in Quecksilbernäpfe tauchten; der Werth von V wurde bei 15° C. gleich 1,0015 durch Vergleichung mit der B.-A.-Einheit gefunden, welche von Chrystal mit flat bezeichnet ist (B. A. Report 1876).

Der in den Galvanometerzweig eingeschaltete Widerstand S war eine Platinsilberspirale von 3072,38 B.-A.-U. Widerstand bei 13,2°.

Die Widerstände der verbindenden Kupferdrähte wurden ebenfalls bestimmt; sodass genau von dem die primäre

Spirale durchlaufenden Strom 1,0167/3073,39 die Galvanometerwindungen durchströmten.

Das für die Brücke gebrauchte Galvanometer hatte etwa 150 Ohms Widerstand. Das Fernrohr mit der unter dem Objectiv befindlichen Scala wurde vor dem Magnet des Galvanometers aufgestellt, sodass man den gerade unter dem Objectiv liegenden mittleren Theilstrich sah; dann wurde ein langer gerader Magnet vor die Scala gehängt und dieselbe Scala so lange gedreht, bis sie ihm nahe parallel war. So wurde sie in den magnetischen Meridian gestellt.

Auf dem Galvanometer war ein Spiegelglas nahe parallel den Spiralen befestigt. Dieselben wurden gedreht, bis das Bild einer gerade unter dem Fernrohr befindliche Lampe durch dasselbe gesehen wurde. Auf diese Weise wurde die Ebene der Spiralen nordsüdlich gestellt. Der etwaige Fehler fällt bei den Berechnungen heraus. Durch Beobachtungen rechts und links kann der Einfluss der Schiefstellung der Scala gegen die Axe des Fernrohres eliminirt werden.

Die Schwingungsdauer der Nadel wurde gemessen, indem die Zeiten von 8—10 Durchgängen des den Ruhelagen entsprechenden Scalentheiles durch den Faden des Fernrohres wiederholt in Abständen von je 10—12 Schwingungen zweimal bestimmt wurde. Der Werth wurde auf einen unendlich kleinen Bogen reducirt. Das logarithmische Decrement wurde durch wiederholte Beobachtung der Ruhelagen bei geschlossenem secundärem Kreise bestimmt. Es ergab sich $\lambda = 0{,}0159$; die Dauer einer vollen Schwingung betrug etwa $T = 23{,}2$ Secunden.

Der Widerstand R des Inductionskreises ergibt sich, wenn β der erste Ausschlag der Galvanometernadel durch den Inductionsstrom bei Umkehrung der Richtung des primären Stromes, ϑ der permanente Ausschlag derselben durch den hindurchgeleiteten Antheil des constanten Stromes ist:

$$R = \frac{2\pi M}{T\left(1 + \frac{\lambda}{2}\right)} \frac{S + V}{V} \frac{\operatorname{tg} \vartheta}{\sin \frac{\beta}{2}}.$$

Die Reduction der beobachteten Scalenablenkungen auf Winkel ist bekannt. Die Reihenfolge der Beobachtungen war die folgende: 1) Beobachtung der Schwingungsdauer bei

geschlossenem Inductionskreis; 2) Vergleich des Widerstandes derselben mit der Normaleinheit *R*, wobei die dem Inductionskreis entsprechenden Widerstände aus einem Widerstandskasten eingefügt wurden, ohne dass dieselben bei dem Wechsel der Verbindungen durch einen Commutator in den primären Kreis eintraten, zugleich Ablesung der Temperaturen der Spiralen und des Galvanometers. 3) Bestimmung der Ruhelage der Galvanometernadel aus fünf Umkehrpunkten. 4) Beruhigung der Nadel durch einen abgezweigten Theil des abwechselnd gerichteten Stromes eines Leclanché'schen Elementes in einer der Nadel genäherten Spirale. 5) Umkehrung des Batteriestromes und Beobachtung des Ausschlages der Nadel (bei verschiedenen Versuchen etwa 220 Scalentheile). 6) Beruhigung der Nadel und wiederholte Messung des Ausschlages in entgegengesetzter Richtung und Wiederholung der Beobachtung der Ausschläge. 7) Neue Bestimmung des Nullpunktes. 8) Messung des constanten Ausschlages durch den hindurchgeschickten Antheil des primären Stromes in entgegengesetzten Richtungen (etwa 140 Scalenth.). 9) Wiederholte Messung der Inductionsausschläge. 10) Zweite Vergleichung des Widerstandes des secundären Kreises mit der Normalrolle. Der mittlere Werth des Widerstands der Normalrolle ergab sich zu 158,626 Erdquadrantsecunden, wobei als mittlerer procentischer Fehler 0,023 % angegeben wird.

Die Vergleichung der Widerstände wurde vorgenommen, indem zuerst die Widerstände eines Widerstandskastens mit den Normal-B.-A.-Einheiten verglichen wurden. Hierzu wurden zwei Rollen von bekanntem Widerstand mit mit den Enden des Brückendrahtes verbunden und die zu vergleichenden Widerstände in die anderen beiden Zweige der Brücke eingeschaltet, sodann wurde der Contact verschoben, bis kein Strom durch das Galvanometer ging. Erst wurden die beiden Widerstände I und I_a, dann $I + I_a$ mit II u. s. f. verglichen. Der störende Einfluss der Stöpselung wird auf $^1/_{1500}$ geschätzt, und endlich wurde der Widerstand von *S* und *V* bestimmt.

Zuletzt ergibt sich:

1 B.-A.-Einheit = 0,98635 Ohm.

Ein gegen die Methode gemachter Einwand, dass der

durch V fliessende Strom diese Spirale stark erwärmt, ergibt sich als hinfällig, wenn man die darin pro Minute durch den Strom der Batterie (5 Volts in 80 B.-A.-Einheiten Widerstand) erzeugte Wärme berechnet.

Bei späteren Versuchen von Hrn. Glazebrook mit Hrn. Sargant wurde die Spirale V direct mit den zur anderen Leitung führenden Quecksilbernäpfen verbunden, statt dass, wie früher, ein Kupferdraht von zu bestimmendem Widerstand an der einen Seite die Leitung vermittelte.

Drei Stützensysteme zwischen der primären und secundären Rolle wurden benutzt. Dabei wurden bei dem ersten drei verschiedene electromotorische Kräfte, 4 Daniells, 2 Daniells, 5 Thomson'sche flache Daniells, bei dem zweiten die 5 letzterwähnten, bei dem dritten dieselben und auch 6 derselben verwendet. Die Resultate für den Widerstand R der Normaleinheit schwanken bei den neun verschiedenen Combinationen zwischen 158,171 und 158,676 Ohm, im Mittel 158,386 Ohm, weichen also im Maximum um etwa 5/1583, d. h. um circa $^1/_3$ % voneinander ab, während die Verf. die mittleren procentischen Fehler zu 0,08 berechnen. Der Widerstand der B.-A.-Einheit ergibt sich im Mittel gleich 0,986 706 Ohm.

Indem die Verf. den Resultaten der ersten Reihe nur das halbe Gewicht von denen der zweiten Reihe beilegen, erhalten sie als Mittel von allen Beobachtungen 0,98665 Ohm, während Lord Rayleigh mit der rotirenden Spirale 0,98651, nach der Methode von Lorenz 0,9867 und 0,9868 erhalten hat. Alle diese Zahlen differiren im Maximum um 0,02 %, so dass also die in linearer Dimension vorkommenden Grössen bei allen diesen Versuchen auf mindestens $^1/_{5000}$ genau bestimmt sein mussten.

Versuche zeigten, dass die Zeit des Umschlagens der Wippe auf die Resultate keinen Einfluss hat. G. W.

---

89. *J. Puluj. Ueber electrische Entladungen in den Glühlampen bei Anwendung hochgespannter Ströme* (Z.-S. des electrotechn. Ver. zu Wien. 1, p. 30—33. 1883).

In einer Glühlampe erscheint bei 200—230 Volts Spannung blaues Glimmlicht an den Platinelectroden (an beiden

bei Wechselströmen), sonst würde es nur an der negativen Electrode auftreten. Mit wachsender Verdünnung breitet sich dasselbe mehr aus, geht aber stets radial vom Platindraht aus, wobei es unscheinbarer wird.

Der Verf. bezieht wiederum die Verhältnisse der electrischen Gasentladungen an der negativen Electrode (nicht nur die Fortschleuderung von Metalltheilchen) auf Losreissung von Theilchen von den Leitern und ignorirt fortdauernd die dagegen erhobenen durchschlagenden Einwände. Er folgert daraus, da sich solche Gasentladungen mit der Höhe des Potentiales und dem Widerstand des Kohlenfadens leichter bilden, dass danach die Kohle der Glühlampen unter denselben Bedingungen leichter zerstäubt werden kann.

Wird eine Kohlenfaser in einem Kohlenwasserstoff durch einen galvanischen Strom geglüht, so überzieht sie sich mit harter, metallisch glänzender Kohle. Bei langer Dauer bilden sich durch die Hitze Russrollen. Dann soll infolge der Entladungen zwischen den einzelnen Theilen des Kohlenfadens durch einen, wie der Verf. sagt, „electrolytischen" Process der Kohlenwasserstoff zerlegt werden, wodurch sich haardünne Nadeln von Kohle in der Richtung senkrecht zu den Kohlen darauf absetzen. G. W.

---

90. *W. Spottiswoode und J. F. Moulton. Ueber den sensitiven Zustand der Vacuumentladungen. Theil I u. II* (Phil. Trans. 1879. Part 1, p. 561; 1880. Part 2, p. 165).

Den vereinzelten Mittheilungen über diese Untersuchungen lassen wir hier einen etwas vollständigeren Bericht folgen.

Zur Erzeugung der Abstossung einer Entladung durch einen genäherten Leiter muss in jeder Entladung in kurzer Zeit eine bedeutende Electricitätsmenge durch die Röhre gehen, sie zeigt sich, nach Spottiswoode und Moulton, (welche dabei die Influenzmaschine als eine constante Electricitätsquelle ansehen) nicht beim directen Durchleiten des Stromes der Influenzmaschine, sondern nur, wenn man eine kleine Funkenstrecke in der Luft in die Schliessung einfügt. Mit wachsender Länge des Funkens wächst die Empfindlichkeit der Entladung. Auch

kann man den Strom der Maschine durch einen rotirenden Interruptor unterbrechen.

Ebenso wird die Entladung abgestossen, wenn die Enden der Röhre mit der mit einem Condensator verbundenen Inductionsrolle eines Inductoriums in Verbindung gesetzt werden. Wird aber der das Inductorium erregende Strom geöffnet, sodass die Electricitäten des Condensators langsam durch die Rolle zu einander fliessen, so verschwindet die Abstossung. Erst wenn bei ziemlich weit vorgeschrittener Entladung des Condensators die Entladungen (infolge des langsamen Zuströmens aus dem Dielectricum) intermittiren, tritt sie wieder hervor.

Im rotirenden Spiegel erscheint stets jedes Einzelbild der Röhre gerade, sodass die ganze Entladung wesentlich momentan ist.

Die Ablenkung zeigt sich auch, wenn der eine Conductor der Influenzmaschine mit der einen Electrode der Röhre, der andere mit einer Stelle der Oberfläche der Röhre verbunden wird, und zwischen den Conductoren etwa 15 mm lange Funken überspringen. Von der Innenfläche an jener Stelle gehen dann Kathodenstrahlen aus. Ebenso verhält es sich bei Entladung einer Leydener Flasche durch die Röhre.

In allen Fällen, wo die Entladung empfindlich ist, kann man die Discontinuität auch durch einen rotirenden Spiegel oder ein mit einem radialen Einschnitt versehenes, vor der Röhre rotirendes Rad oder durch ein in die Schliessung eingeschaltetes Telephon nachweisen.

Folgen intermittirende Entladungen, wie bei Anwendung des Stromes der Säule, sehr schnell aufeinander, wobei eine jede relativ kleine Electricitätsmengen mit sich führt, so sind sie nicht empfindlich.

Wird ein geladener Nichtleiter oder eine kleine isolirte Metallmasse, ein Stückchen Stanniol der Röhre genähert, so lenken sie die Entladung nicht ab, wohl aber eine auf die Röhre oder in ihre Nähe gebrachtes, zu Erde abgeleitetes Stanniolblatt. Wird dasselbe durch ein Telephon abgeleitet, so hört man bei den empfindlichen Entladungen Töne. Es müssen sich also bei jeder Entladung die Vertheilungen der

Electricität von neuem in der Röhre herstellen und mit derselben periodisch wieder verlieren können.

Leitet man dabei die eine Electrode der Influenzmaschine und der Röhre ab, so ändert sich nichts, da die Potentialdifferenz die gleiche bleibt. Wird das Stanniolblatt durch eine Inductionsrolle, in welcher Ströme erregt werden, mit der Erde verbunden, so hat diese selbstverständlich ebenfalls keinen Einfluss, da die Ladungen des Stanniolblattes dabei nicht synchron mit den Entladungen erfolgen.

Die Abstossung kann sich je nach der Stärke der Influenz in verschiedener Weise zeigen. Nähert man eine nach der Krümmung der Röhre gebogene und abgeleitete dünne Blechplatte derselben allmählich, so entsteht bei weiterer Entfernung im Innern der Röhre nur eine dunkle Stelle in der Entladung, bei grösserer Annäherung gehen von der Innenwand Kathodenstrahlen aus, welche von einer dunklen Stelle umgeben sind, gegen die sich die Entladung in zwei dunklen Zungen abhebt.

Der Uebergang aus der ersten Form in die zweite findet auch statt, wenn man mit dem ableitenden Körper von der negativen zur positiven Electrode entlang fährt.

Je näher man der positiven Electrode ist, desto schwerer ist es, durch die Entfernung des ableitenden Körpers das Auftreten der Kathodenstrahlen in die einfache Abstossung umzuwandeln. Endlich ist bei Einschaltung kleiner Funkenstrecken zur Seite der positiven Electrode nur die Abstossung, bei der viel grösserer die Bildung des Lichtbüschels wahrzunehmen.

Wird der ableitende Körper, ein Stanniolring, durch einen auf der Röhre theilweise entlang geführten Draht mit der positiven Electrode verbunden, welche durch eine Funkenstrecke mit der Influenzmaschine verbunden ist, so erscheint unter dem Drahte eine leuchtende Linie auf der Innenseite des Rohres, und von der positiven Electrode geht eine leuchtende, mehr oder weniger scharf abgeschnittene oder abgerundete oder zugespitzte Zunge in die Mitte des Ringes hinein, von dessen Rändern ebenso eine durch einen dunklen Raum von der Zunge getrennte leuchtende Entladung zur negativen Electrode geht. Bei wachsender Fun-

kenlänge wird die positive Zunge breiter und ändert sich allmählich unter Auftreten eines dunklen, gegen die positive Electrode vorgeschobenen Kegels in einen gegen den Stanniolring zu immer dünner werdenden, an der Wand der Röhre anliegenden Cylinder um.

Hier sind die Ladungen des Stanniolringes synchron und gleichnamig mit den Ladungen der positiven Electrode, während dieselben bei Ableitung des Ringes ungleichnamig zu der eben vorhergehenden Entladung sind. Dadurch wird an der inneren Glasfläche der Röhre unter dem Ring negative Electricität gebunden, und die frei werdende positive Electricität entladet sich gegen die negative Electrode hin; sie stösst die positive Entladung von den Wänden zurück, welche sich demnach zuspitzt. Da sich mit derselben die negative, auf der Glaswand angehäufte Electricität ausgleicht, endet die positive Entladung in der Nähe des Ringes; je nach der Stärke der bei jeder Entladung zugeführten Electricitätsmenge in einem mehr oder weniger zu diesem selbst hin gerichteten vollen und zugespitzten Cylinder oder einem Hohlcylinder. Erhält der Stanniolring einen immer grösseren Durchmesser, so ändern sich die Erscheinungen wie beim Uebergang von einer längeren zu einer kürzeren Funkenentladung.

Bei weiterem Fortschieben des Ringes gegen die negative Electrode tritt die sonst bei grösseren Funkenstrecken beobachtete Bildung des Hohlcylinders ein.

Wird zwischen diesen Stanniolring und die Kathode ein zweiter Stanniolring angebracht, so wiederholt sich die Erscheinung an letzterem. Bei vielen Ringen kann so die ganze Röhre mit einzelnen hellen und dunklen Schichten von Ring zu Ring erfüllt werden, welche von Spottiswoode und Moulton mit den Schichten der positiven Entladung parallelisirt werden.

Ist die Funkenstrecke an der negativen Electrode eingeschaltet und der Ring mit der Erde verbunden, so sind die Verhältnisse dieselben, nur weniger markirt. Hierbei wird von der negativen Electrode aus positive Electricität auf dem Glase frei gemacht, welche der Kathode ebenso zuströmt, wie die von der Anode kommende.

Ist der Ring hierbei mit der negativen Electrode verbunden, so entsteht ein dunkler Raum unter dem Ringe, welcher bei wachsender Funkenstrecke wächst, ähnlich wie wenn der Ring und die negative Electrode abgeleitet und die positive Electrode unter Einschaltung einer Funkenstrecke geladen wird; die Entladung wird scheinbar vom Stanniolring abgestossen.

Wird der Stanniolring auf irgend eine Stelle der zu untersuchenden Röhre gebracht, die eine Electrode abgeleitet und der anderen unter Einschaltung einer Funkenstrecke positive Electricität zugeführt, so zeigt die Lichterscheinung (Bildung eines Kegels) in der Normalröhre, dass die ganze Oberfläche der Röhre positiv geladen ist; wird der isolirten Electrode ebenso negative Electricität zugeführt, so zeigt die Abstossung, resp. Bildung von Kathodenlicht in der Normalröhre, dass die ganze Oberfläche der Röhre negativ geladen ist.

Da die Entladung auf der ganzen Länge der Röhren bei Ableitung der einen (*A*) und Electrisirung der anderen Electrode (*B*) unter Einschaltung einer Funkenstrecke empfindlich ist, kann man annehmen, dass die Entladung von der Electrode *B* durch das ganze Rohr geht und sich erst bei *A* mit der influenzirten Electricität derselben ausgleicht.

Lässt man dagegen aus den beiden Enden einer Inductionsrolle die entgegengesetzten Electricitäten gleichzeitig beiden Electroden zuströmen, wobei nur der Oeffnungs- oder nur der Schliessungsstrom verwendet zu werden braucht, so begegnen sich die von beiden Electroden ausgehenden Entladungen in der Mitte, wo die Empfindlichkeit der Entladung am kleinsten ist. Ein mit einem dort befindlichen Stanniolstreifen verbundenes und andererseits zur Erde abgeleitetes Telephon gibt kaum Töne. Die Empfindlichkeit nimmt dann gegen die Enden hinzu, ähnlich, wie wenn Funkenstrecken an beiden Enden eingefügt werden. Wird dabei ein auf die Röhre nahe einer Electrode gebrachter Stanniolstreifen mit dieser oder der anderen Electrode verbunden, so sind selbstverständlich die Erscheinungen verschieden.[1])

---

1) Weitere complicirte Versuche, bei denen zwei Röhren nebeneinander unter Einschaltung einer Funkenstrecke mit den Conductoren der

Wird auf eine Röhre nahe der der Funkenstrecke zunächst liegenden Electrode eine kleinere und fern von derselben eine grössere mit ersterer verbundene Stanniolfläche (z. B. schmälere und breitere Ringe) gebracht, so zeigt sich unter ersterer starke Abstossung, unter der zweiten schwache Anziehung der Entladung. Ist umgekehrt die grössere Stanniolfläche zur Seite der Funkenstrecke, so zeigt die erstere schwache Abstossung, die zweite starke Anziehung der Entladung.

Verbindet man die Endelectroden einer cylindrischen Entladungsröhre mit den Conductoren einer grösseren Influenzmaschine ohne Einschaltung einer Funkenstrecke, wobei die Entladung unempfindlich ist, und einen um ihre Mitte gelegten Stanniolring mit der einen Electrode einer anderseits abgeleiteten zweiten Influenzmaschine, deren Electroden einander nahe stehen[1]), so wird der Stanniolring abwechselnd langsam geladen und plötzlich entladen, und entsprechend die innere Röhrenwand unter demselben. Die Erscheinung ist dann, wie zu erwarten, dieselbe, wie wenn die eine Electrode der Röhre und der Ring durch eine Funkenstrecke mit einer Electricitätsquelle verbunden, die andere Electrode abgeleitet wurde, indem sich die durch beide Maschinen verursachten Entladungen übereinander lagern. Zugleich ist der Röhrentheil zwischen dem Ring und der abgeleiteten Electrode bei richtiger Anordnung der Versuche empfindlich, der andere Theil unempfindlich. Ebenso verhalten sich Röhren, welche zwischen dem einen oder anderen Theil der erst erwähnten Röhre und der Zu- oder Ableitung eingefügt werden.

Man kann ohne Schwierigkeit untersuchen, ob in einer Röhre die Entladungen die für die Empfindlichkeit gehörige Intermittenz besitzen oder nicht, wenn man auf ihre Mitte

---

Influenzmaschine verbunden sind und nur die eine ganz, die andere aber in einem Lichtkegel nur zum Theil von der Entladung durchzogen ist, also sich wahrscheinlich die Electricität in letzterer vor dem Durchgang zurück entladet, und ähnliche Versuche an einer Röhre mit einer mittleren Electrode und zweien an den Enden muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

1) Spottiswoode und Moulton, Phil. Trans. 1880. 2, p. 558.

ein Stanniolblatt bringt und es mit einem ebensolchen Ring verbindet, welcher auf die Mitte einer Normalröhre von bekannter Empfindlichkeit gelegt ist. Durch beide Röhren wurden getrennte Electricitätsströme geleitet. Je nachdem sich in der Normalröhre Empfindlichkeit zeigt oder nicht, ist in der ersten Röhre die Entladung empfindlich oder nicht.

Verbindet man das eine Ende einer Vacuumröhre direct mit der andererseits abgeleiteten Influenzmaschine, das andere Ende durch eine Funkenstrecke mit der Erde, so erhält man beim Berühren der Röhre lebhafte Erschütterungen, da sich zuerst die Wände der Röhre wie eine Leydener Flasche langsam laden und beim Funkenübergang plötzlich entladen. Entsprechend entsteht unter dem ableitenden Körper bei jeder Funkenentladung eine Abstossung der Lichtsäule, resp., wenn die Röhre direct negativ geladen wird, ein Kathodenstrahlenbüschel.

Wird Platinschwarz in einer Entladungsröhre auf die negative Electrode gebracht, so wird es durch den Schlag eines starken Inductoriums zur positiven Electrode getrieben. An letzterer bleibt es liegen. Aehnlich verhalten sich Graphit, Lampenschwarz und feines Stahlpulver; nicht leitende Pulver, Sand und Lycopodium werden nicht beeinflusst.[1])

Bei Gasen von ziemlich starker Verdünnung kann bei Ableitung einer Stelle der Röhrenwand an der ihr gegenüberliegenden Stelle durch jede beliebige Ladung Phosphorescenz hervorgerufen werden. Bei ganz grosser Verdünnung, bei welcher die positive Entladung nur noch als ein leuchtender Nebel erscheint, ist die directe Entladung der Influenzmaschine meist nicht empfindlich, wohl aber bei Einschaltung einer Funkenstrecke, und zwar einer kleineren, als bei höheren Drucken. Ist endlich die Verdünnung so weit getrieben, dass auch der Nebel verschwindet, so zeigt sich doch an der der abgeleiteten Stelle gegenüberliegenden Phosphorescenz.

Dasselbe geschieht aus dem gleichen Grunde, wenn man durch eine Electrode die Röhre mit dem negativen Conduc-

1) Ward bei Moulton und Spottiswoode Phil. Trans. 1880. 2. p. 582.

tor einer Holtz'schen Maschine verbindet, deren Electroden einen kleinen Abstand voneinander haben und nun ein Stanniolblatt an einer Stelle der Röhre durch einen Draht mit der positiven Electrode der Maschine verbindet. Bei jeder Entladung zeigen sich an jener Stelle Kathodenstrahlen und gegenüber derselben Phosphorescenz, auch in Röhren, in welchen durch Absorption von Kohlensäure durch erhitztes Kali das Gas so stark verdünnt ist, dass sie sonst keine Phosphorescenz zeigen.

Bei weniger verdünnten Gasen bedarf es zur Erregung der Phosphorescenz lebhafter negativer Entladungen, wie sie z. B. durch Einschaltung einer Funkenstrecke an der negativen Electrode erzeugt werden.

Ist die negative Electrode kleiner als die positive, so erscheint bei zunehmender Verdünnung noch Phosphorescenz, wenn dieselbe schon bei umgekehrter Stromrichtung verschwindet; ebenso bringt eine kleinere Funkenstrecke im ersten Falle die Phosphorescenz hervor; was auf dem bekannten verschiedenen Verhalten der beiden Electricitäten bei der Entladung beruht.

Ist eine Röhre somit evacuirt, dass sie bei Annäherung eines Leiters empfindlich ist und auf der der abgeleiteten Stelle gegenüberliegenden Wand Phosphorescenz zeigt, so wird bei Einschaltung der Funkenstrecken die Phosphorescenz noch heller. Im rotirenden Spiegel intermittirt sie, wie die Entladung, sowohl wenn die Funkenstrecke an der positiven, wie wenn sie an der negativen Electrode eingeschaltet ist.

Dennoch rotirt unter dem Einflusse einer intermittirenden Entladung ein Radiometer, dessen Flügel als negative Electroden dienen, unter Einfluss der gewöhnlichen Entladungen einer Influenzmaschine viel schneller, als bei Einschaltung der Funkenstrecken, obgleich im letzteren Falle die Gesammtarbeit bei der Entladung grösser erscheint.

Da ein Magnet die Kathodenstrahlen nach einer Seite hin concentrirt, so phosphoresciren Röhren, welche auf einen Magnetpol gelegt werden, wenn gerade gegenüber dem Magnet ein abgeleitetes Stanniolblatt aufgelegt wird, auch selbst

wenn das Gas so dicht ist, dass ohne den Magnet keine Phosphorescenz erscheint.

In Röhren mit stark verdünnten Gasen zeigt sich überall Phosphorescenz bei Ableitung irgend einer Stelle der Wand zwischen der positiven und negativen Electrode, sodass die positive Entladung die ganze Röhre durchzieht. Man kann hierbei auch beide Electroden an demselben Ende der Röhren anbringen. Bei Einschaltung einer Funkenstrecke vor der positiven Electrode, während die negative isolirt ist, durchzieht die positive unipolare Ladung hin und her das Rohr, und es zeigen sich dieselben Erscheinungen.

Um die Ausbreitung dieser secundären Phosphorescenz bei vermindertem Druck zu untersuchen, wurde in eine 2 Zoll weite Röhre eine zweite $1^1/_2$ Zoll weite, kurze Röhre gelegt, aussen um die weitere Röhre ein Stanniolblatt gelegt und beobachtet, bis zu welchen Abständen a dabei bei verschiedenen Drucken d auf dem inneren Rohr Phosphorescenz auftrat. So war für $d = 5, 22, 24, 26$ mm, resp. $a = 12, 5, 2$ mm, fast Null.

Befinden sich sehr dünne Glasblättchen in einem Rohr, durch welches unter Einschaltung einer längeren Funkenstrecke der Strom einer Influenzmaschine hindurchgeht, und erregt man durch Berührung einer Stelle der Röhre mit dem Finger daselbst Kathodenstrahlen dicht unter einem Blättchen, so wird es stark bewegt, während, wenn das Blättchen ferner liegt, die Bewegung nicht eintritt.

Bei Einschaltung mit Funkenstrecken gehen die secundären Kathodenstrahlen nicht nur normal, sondern in bedeutend spitzeren Winkeln von der abgeleiteten Stelle aus. Wird als ableitender Körper ein Stanniolring genommen und ein Glasstäbchen in die Röhre gebracht, sodass seine Verbindungslinie mit der entfernteren Kante des Ringes mit der Röhrenaxe etwa 45° beträgt, so entwirft es einen Schatten, gerade wie wenn directe Strahlen von der gegenüberliegenden Seite des Ringes zu ihm gegangen wären.

Wird ein kleines abgeleitetes Stanniolblatt auf eine Stelle eines weiten Rohres gebracht, so entwirft es einen Phosphorescenzfleck auf der gegenüberliegende Seite, welcher der Ausstrahlung der Kathodenstrahlen in einem Kegel von

etwa 2×20 bis 30^0 entspricht. Ein etwa zwei Zoll breiter, parallel der Röhrenaxe aufgeklebter Streifen entwirft ein etwa den halben Umfang der Röhre erfüllendes Phosphorescenzbild, welches gerade gegenüber dem Streifen heller ist, und von dem parallele, gegen die Röhrenaxe normale hellere, mit dunkleren, aber auch noch phosphorescirenden Zwischenräumen (Schatten der parallelen Schichten) abwechselnde Streifen ausgehen, was Moulton und Spottiswoode als eine Interferenzerscheinung der Kathodenstrahlen ansehen.

Wird der Stanniolstreifen senkrecht zur Röhrenaxe befestigt, so liegen diese Streifen in der Richtung der Röhrenaxe. Ist der Stanniolstreifen kurz, so ist das Phosphorescenzbild in der letzten Richtung weit ausgedehnt und scheint auf der Richtung des Stanniolstreifens senkrecht zu stehen. Die Enden des Bildes erscheinen in einem rechten Winkel vom Stanniol aus gesehen. Schräge Stanniolstreifen liefern Bilder, welche senkrecht zur Richtung der Tangente an der Stelle des Stanniolstreifens gestreift sind, von welcher sie ausgehen. Ein elliptischer Stanniolstreifen gibt ein seiner Evolute entsprechendes Bild u. s. f. Bringt man zwei Stanniolflecke an, so interferiren die Kathodenstrahlen u. s. f. (Versuche von Goldstein mit verschieden gestalteten Kathoden, Wied. Ann. 15, p. 254).

Gehen die Strahlen von zwei diametral gegenüberliegenden, mit Stanniolstreifen bedeckten Stellen der Röhre aus, so erscheint infolge ihrer Interferenz keine Phosphorescenz. Aus demselben Grunde tritt sie auch nicht unter einem Stanniolringe, sondern nur auf beiden Seiten desselben auf (was übrigens auch von der Abstossung der Kathodenstrahlen herrühren kann).

Legt man an die Wand einer stark evacuirten Röhre bei Einschaltung einer Funkenstrecke an der positiven Electrode einen ableitenden Körper, den Finger, so verschwindet die Phosphorescenz auf einer Stelle der berührten Fläche, und eine Art phosphorescenzfreier Schatten bildet sich darauf gegen die Anode hin, welche bei kleinen Funken durch eine nahezu der Röhrenaxe parallele, bei grösseren durch eine stark geneigte Ebene begrenzt ist. Die Kante des Schattens erscheint heller als die übrige Röhre, er geht

von der der Kathode zuliegenden Seite des ableitenden Fingers oder bei starken Fnnken noch von einer etwas weiter gegen erstere hinliegenden Stelle aus. — Wird der Finger in der Nähe der negativen Electrode aufgesetzt, so beginnt der Schatten etwas mehr gegen die positive Electrode hin.

Diese Erscheinung soll von der Abdrückung der von der negativen Electrode kommenden Kathodenstrahlen, welche sonst die Wand zur Phosphorescenz bringen, durch ähnliche von der Wand kommende Kathodenstrahlen herrühren.

Ist die Kathode, ein Draht, in die Seitenwand der Röhre eingesetzt, und wird ihr gegenüber der Finger aufgesetzt, so entsteht ein Phosphorescenzfleck in Gestalt eines innen scharf begrenzten, aussen unregelmässigen Ringes um die Basis der Kathode. Die von der Kathode ausgehenden Strahlen haben also die von der Mitte des Fingers ausgehenden vernichtet, und die von der Seite der Kathode schräg ausgehenden verursachen die Phosphorescenz.

Werden Tetraëder von Draht in den Gang der secundären Kathodenstrahlen gebracht, so entwerfen sie ebensolche Schatten, wie in der directen Entladung.

Werden in ähnlicher Weise Glasstückchen in einer Röhre durch den directen Strom zur Phosphorescenz gebracht, so müssen sie durch diese Abbiegung bei Ableiten einer geeigneten Stelle der Wand dunkel werden.

Wird eine Röhre immer weiter ausgepumpt, während die Entladungen unter Einschaltung eines Funkens an der positiven Electrode hindurchgehen, so wird die positive Entladung immer schmäler bis zu einer ganz dünnen Lichtlinie, welche bei der Annäherung eines Conductors von der Seite äusserst empfindlich ist und gegen die gegenüberliegende Fläche der Wand gedrückt wird. Daselbst erregt sie einen um so helleren Phosphorescenzstreifen, je näher der ableitende Körper der Wand gebracht wird. Ebenso phosphorescirt unter einem ableitenden Finger die Glaswand.

In Röhren, in welchen nur die eine Electrode mit dem einen Conductor der Maschine verbunden ist, welchem der andere Conductor gegenübersteht, bilden sich abwechselnd gerichtete positive, nahezu lineare Entladungen, von denen eine jede

Phosphorescenz erzeugt. Werden in den Weg derselben Glasstückchen und dergleichen gebracht, so liegt der Schatten derselben in demselben Normalquerschnitt der Röhre, wie der Gegenstand. Die schattenbildenden Ströme sind also normal zur Röhrenaxe und rühren von der durch die positive Entladung auf ihrer ganzen Länge auf der Röhrenwand influenzirten negativen Electricität her, welche Kathodenstrahlen aussendet.

Nähert man der Röhre seitlich von der gegen die Wand gedrückten dünnen positiven Entladung einen abgeleiteten Körper, einen geraden, der Röhrenaxe parallelen Draht, so kann man häufig die grüne Phosphorescenz darunter nach der dem Körper entgegengesetzten Seite ablenken. Zuweilen geht die positive Entladung in Zickzackform durch die Röhre; dann leuchten alle Stellen, wo sie die Röhrenwand trifft. Bringt man in den Weg derselben, quer durch die Röhre, einen nicht leitenden Körper, so entsteht in gewöhnlicher Weise ein Schatten, ist der Körper ein Leiter, ein Draht, ein Drahtende, so dehnt sich der Schatten bedeutend aus, und noch mehr, wenn der Finger nahe dem anderen Ende des Drahtes von aussen an die Röhre gelegt wird. Diese Ausdehnung kann nur davon herrühren, dass sich der Draht ladet, wodurch von den Röhrenwänden entsprechend eine negative Entladung mit Kathodenstrahlen ausgeht.

Wird der linearen positiven Entladung ein mit der positiven Electrode verbundener Körper, ein der Röhrenaxe paralleler Draht, genähert, so findet eine starke Anziehung statt. Würde dieselbe von allen Seiten wirken, so müsste die Entladung nach der Mitte der Röhre gehen, was bei gewöhnlichen Entladungen eintritt. Da ihr von allen Seiten der Röhre Kathodenstrahlen zuströmen, phosphorescirt unter ihr die Röhrenwand. In der Nähe der negativen Electrode biegt sie sich gegen die Mitte des Rohres hin.

Befindet sich die Funkenstrecke an der negativen Electrode stark evacuirter Röhren, so sind die positiven Entladungen, welche die oben erwähnten Phänomene erzeugen, sehr dunkel und schwer zu erkennen. Sonst ergeben sich die analogen Erscheinungen auch bei Verbindung eines auf die Röhrenwand gelegten Körpers mit der Kathode. Ist das

Licht ohne den Draht diffus, so legt es sich in einer scharfen Linie an die von ihm berührte Seitenwand.

Moulton und Spottiswoode nehmen an, dass eine Art electrischer Wind von sehr schnell fortgetriebenen Molecülen beim Auftreffen auf die Wände Phosphorescenz verursacht, und schreiben diese widerlegte Ansicht irrthümlich auch Goldstein zu. Mit der Weglänge der Molecüle bringen sie aber die Erscheinungen nicht in Beziehung, da sie schon bei Drucken von bis etwa 10 mm auftreten. Dass die Phosphorescenz bei stärkeren Verdünnungen sich weiter ausbreitet, schieben sie auf den Widerstand des Gases gegen die fortgetriebenen Molecüle. Da auch die von abgeleiteten Stellen der Glaswände kommenden Kathodenstrahlen Phosphorescenz erregen, so soll die Grenzschicht von Gas und dergleichen fortgeschleudert werden. Auch aus der Interferenz der schräg oder normal zusammentreffenden Kathodenstrahlen, welche theils von der primären Kathode, theils von einer secundären durch Ableitung der Röhrenwand ausgehen, leiten sie ab, dass Molecularströme von denselben ausgehen. — Den dunklen Raum erklären sie als eine Stelle, wo die Electricitäten ohne Leuchten hindurchgehen können.

Sie stellen dann aus dem Auftreten der secundären Kathodenstrahlen, ihrer Interferenz mit der primären, namentlich auch beim Auflegen zweier verbundener Stanniolringe, Betrachtungen über den zeitlichen Verlauf der Entladungen an, wegen deren wir auf die Originalabhandlung verweisen müssen.

Der Reihe nach kleiner sollen die Zeiten werden: 1) Zeit zwischen zwei Entladungen. 2) Zeit der Entladung der Kathode, des Verlassens der Kathode durch die Molecularströme und zum Durchgang der letzteren durch die Röhre. 3) Zeit zum Durchgang der positiven, resp. negativen Electricität durch die Röhre. 4) Zeit zur Bildung der positiven Entladung an der Electrode; zur Bildung des dunklen Raumes. 5) Zeit zum Durchgang der Electricität durch einen Draht.

G. W.

91. *W. Holtz. Ueber einen Mittelweg zwischen dem Franklin'schen und dem Melsens'schen Blitzableitersystem* (Centralbl. f. Electrotechn. 5, p. 706—709. 1883. Ausz. d. Hrn. Verf.).

Gegenüber dem Franklin'schen und dem Melsens'schen Blitzableitersystem, deren ersteres sich im allgemeinen durch die Einzahl, deren letzteres sich durch die Vielzahl seiner Leitungen charakterisirt, wiederholt der Verf. seinen Vorschlag vom Jahre 1877, die Zahl der in jedem Falle scheinbar nöthigen Leitungen nach Maassgabe der Verhältnisse abzuwägen. Bei mancher Beschaffenheit des Terrains und mancher Einrichtung der Gebäude könne gewiss eine einzige Leitung für genügend erachtet werden, während unter anderen Verhältnissen, wo man eher ein Abschweifen des Blitzes zu gewärtigen habe, eine einzige Leitung nicht genügend sicher sei. Zugleich wird hervorgehoben, dass eine Vermehrung über die Zahl vier hinaus, vorausgesetzt dass jede Hausseite ihre besondere Leitung habe, kaum noch einen Vortheil gewähren könne und nur für vereinzelte Fälle, wo der Kostenpunkt völlig in den Hintergrund trete, zu empfehlen sei. Endlich wird daran erinnert, dass kein Blitzableitersystem überhaupt eine absolute Sicherheit gewährleisten könne, da der Leitungswiderstand nie völlig gleich Null zu machen. und die maximale Stärke der Blitzentladungen unbekannt sei.

---

92. *A. de Rochas. Die Wissenschaft im Alterthum: Die ewigen Lampen* (La Natura 11, p. 221—222, 1883).

93. — *Dasselbe. Die wunderbaren Gefässe, das in Wein verwandelte Wasser* (ibid. p. 267—270).

De Rochas gibt die Beschreibung ewiger Lampen, wie sie im Alterthum besonders in Tempeln gebraucht wurden. Dieselben communicirten zum Theil (in Aegypten) mit natürlichen Behältern, welche mit flüssigem Bitumen angefüllt waren, zum Theil waren sie so construirt, dass das Oel automatisch in die Höhe stieg. Die sinnreichste derartige ist von Heron beschrieben und beruht ganz auf demselben Princip wie der sogenannte Heronsbrunnen.

In der zweiten Abhandlung beschreibt der Verf. einige wunderbare Gefässe, und zwar solche, die immer voll blieben,

welche Flüssigkeitsmenge man ihnen auch entnimmt, oder solche, aus denen man durch Verschiebung eines Gewichtes eine ganz bestimmte Menge ausfliessen lassen kann, ferner noch solche, welche nach Belieben Wasser oder Wein, resp. Wasser und Wein in bestimmten Verhältnissen zu entnehmen gestattete. Die Beschreibungen, sowie die zugehörigen Abbildungen sind den Pneumatika von Heron entnommen. Nach einer Notiz des Verf. war die Anwendung des Hebers den Aegyptern schon seit der 18. Dynastie bekannt. Rth.

---

94. ***J. L. Heiberg.*** *Zum Fragmentum mathematicum Bobiense* (Schlömilch, Z.-S. 28, histor.-literar. Abtheil., p. 121—130. 1883).

Der Verf. behandelt die aus dem Codex Ambrosianus einem Palimpsest, 499 sup. publicirten Bruchstücke; der Codex enthält Fragmente eines griechischen mathematischen Werkes. Sein Verfasser ist ein Byzantier, wahrscheinlich Anthemius, der im VI. Jahrhundert lebte. Er behandelt darin den Satz von dem Brennpunkte der parabolischen Hohlspiegel, der sich sonst nicht bei den Griechen findet, sowie auch die Brennpunkte der kugelförmigen. E. W.

---

95. ***H. Gyldén.*** *Zur Frage über die Stabilität des Sonnensystemes* (Astron. Nachr. **106**, p. 209—218. 1883).

Die Arbeiten von Laplace, Lagrange, Poisson und die hierauf fussenden numerischen Rechnungen Leverrier's haben gezeigt, dass die mittleren Entfernungen im Planetensystem während sehr langer Zeit unveränderlich und die Aenderungen in den Excentricitäten und Neigungen der Planetenbahnen innerhalb eines begrenzten, und zwar sehr grossen Zeitraumes periodisch sind. Es darf also das Sonnensystem als stabil angenommen werden, freilich nicht mit Gewissheit, denn die Beweise besitzen nur solange Gültigkeit, als die Zeit nicht über einen gewissen Betrag hinaus wächst, oder sind sie auch aus dem Grunde nicht völlig strenge, als die Convergenz der successiven Annäherungen nicht direct nachgewiesen werden kann; insbesondere stellen sich den rechne-

rischen Untersuchungen Leverrier's bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Die letzteren zu heben, bringt der Verf. eine eigene Methode, die natürlich, solange das Problem der drei Körper, auf welches der exacte Beweis über die Stabilität des Sonnensystemes sich stützt, nicht gelöst ist, das Ziel auch nur auf dem Wege der Annäherung erreichen kann. W. H.

96. ***W. Huggins.*** *Ueber Photographien der Corona ohne Sonnenfinsterniss* (British J. of Photogr. 1883. p. 575—576).

Mit Hülfe des Lassell'schen Spiegelteleskopes, dessen kleiner seitlicher Spiegel entfernt war, sodass die von den grösseren reflectirten Strahlen direct ein Bild gaben, erhielt der Verf. auf Chlorsilbercollodiumplatten durchaus gelungene Coronaphotographien. Absorbirende Medien, wie er sie bei seinen früheren Versuchen benutzte, waren ausgeschlossen. Die nach den Photographien angefertigten Zeichnungen stimmen nach Stokes mit den gleichzeitig auf den Carolineninseln während der Sonnenfinsterniss aufgenommenen, die dem Hrn. Verf. vorher nicht zu Gesicht gekommen waren, gut überein.

E. W.

97. ***P. Blaserna.*** *Ueber die der Gletscherzeit entsprechende Temperatur* (Atti della R. Acc. dei Lincei Roma (3) 7, p. 284—287. 1883).

Der Verf. behandelt die Frage, wie sich die Gletscher der Schweiz verhalten würden, wenn sich die mittlere Jahrestemperatur Europas um einen oder mehrere Grade erhöhte und sich so für lange Zeit erhielte. Sei E die Maximaltension, e die wirkliche Tension des dem Mittelmeer und der Poebene entströmenden Wasserdampfes, S die Oberfläche eines Alpengebirges von der Schneelinie an nach aufwärts gerechnet, k eine von den geographisch-meteorologischen Verhältnissen abhängige Constante, so ist die unter Form von Firn und Eis sich niederschlagende Menge M gegeben durch $M = k(E - e)S$, welche eine verwickelte Function der Temperatur ist, da $(E - e)$ mit dieser wächst, während S abnimmt. Die Gletscher erreichen daher ein Maximum für die Temperatur, die der Gleichung:

$$S\frac{d(E-e)}{dt} + (E-e)\frac{dS}{dt} = 0$$

entspricht, woraus folgt, dass diese Maximaltemperatur von der Grösse und Form des Berges abhängt. Für steil emporragende massive, wie z. B. die der Montblanc, würde eine Temperaturerhöhung von 2° eine Maximalfirnbildung und somit ein Vorrücken der Gletscher in die Ebenen der Schweiz und Italien bedingen. E. W.

---

98. ***J. Sobiecsky.*** *Hahn für Standflaschen mit destillirtem Wasser, Aspiratoren etc.* (Z.-S. f. Instrumentenk. 3, p. 324. 1883).

Der Hahn setzt sich zusammen aus drei durch Korkstöpsel miteinander verbundenen Glasröhren, von denen die äussere ein seitliches Rohr zum Abfluss des Wassers hat. Die in dem einen Korkstöpsel leicht verschiebbare Zuleitungsröhre ist beiderseits offen, am inneren Ende conisch erweitert und bildet mit der dritten, kegelförmig zugeschmolzenen Röhre (oder Glasstab) ein Kegelventil, welches durch ein offenes Stück Gummischlauch zu noch verbessertem Verschluss gebracht wird. Rth.

---

99. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Filtriren von sehr feinen Niederschlägen* (C. R. 97, p. 625. 1883).

Um Niederschläge, welche durch gewöhnliches Filtrirpapier durchgehen, auf dem Filter zurückhalten zu können, wendet der Verf. folgendes Verfahren an: Filtrirpapier wird mit Königswasser gekocht, bis die Masse flüssig geworden ist. Dann giesst man viel Wasser zu und wäscht den gebildeten weissen Niederschlag durch Decantiren oder sonst wie aus. Mit dieser Masse bedeckt man das Filter, welches vorher mit Wasser bis zum Brei erweicht ist, und lässt abtropfen. Das Papier bedeckt sich dann mit einer Schicht, welche die Poren verstopft. Man kann auch der zu filtrirenden Flüssigkeit etwas von der mit Königswasser behandelten Masse zusetzen. Rth.

---

100. *Kitt, welcher der Wärme und den Säuren Widerstand leistet* (La Nature 11, 3. Nov. 1883, auf dem Umschlag).

Der Kitt besteht aus 100 Theilen Schwefel, 2 Theilen Talg, 2 Theilen Harz und gesiebtem Glas. Man schmilzt Schwefel, Talg und Harz, bis die Mischung bei brauner Farbe syrupdick wird, fügt dann das Glas zu, bis das Ganze einen weichen Teig bildet. Die zu kittenden Gegenstände werden erwärmt und der Kitt selbst sehr warm angewandt. Rth.

---

101. *Joseph Le Conte. Die Lehre vom Sehen* (Internat. Bibliothek, Leipzig, F. A. Brockhaus, 1883).

Der Verf. setzt in dem vorliegenden Werke die Principien des Sehens in populärer Weise auseinander, wobei er jedoch auch manches für den Fachmann Interessante mittheilt. Das Buch zerfällt in drei Theile. 1) Ueber monoculares Sehen. 2) Ueber binoculares Sehen. 3) Ueber einige streitige Punkte beim binocularen Sehen.

In dem ersten Abschnitt behandelt er die Structur des Auges und die Art, in welcher dasselbe Bilder hervorruft und das Sehen vermittelt. Bei der Erörterung von der Theorie der Farbenperception und der Farbenblindheit neigt er stark zu der Anschauung von Hering, nämlich, dass — unter Ausschluss von Schwarz und Weiss, welche Hering mit einschliesst, er aber als zur Kategorie des Schattens oder Nüancen statt der Farben berechnet — vier primäre Farben existiren, roth, gelb, grün und blau, oder zwei Paare von Complementärfarben, roth-grün und gelb-blau. Er nimmt an, dass die Wahrnehmung dieser stattfindet durch entgegengesetzte Reizung zweier Arten von Retinaelementen. Nach dieser Anschauung entsteht Farbenblindheit durch das Fehlen oder die unvollkommene Entwickelung eines dieser Elemente, sie macht sich daher geltend in der Unfähigkeit, ein Paar der Complementärfarben, meist roth-grün, zu erkennen.

Das Gesetz der Richtung drückt er dadurch aus, dass er annimmt, dass in der Höhlung der Retina und des Raumes sich Punkt und Punkt entsprechen, deren Verbindungslinien sich in dem Knotenpunkt schneiden und längs dieser Linien miteinander Eindruck und Beziehung nach aussen austau-

schen; dann hat jedes Stäbchen der Retina unveränderlich seinen Repräsentanten in dem Gesichtsfeld. So lassen sich alle Phänomene des monocularen Sehens, besonders das Aufrechtsehen bei umgekehrtem Retinabilde, leicht und vollkommen erklären. Wie stellt sich nun in einem Sehfelde der Mariotte'sche Fleck? Man hat denselben als einen dunklen, einen trüben, einen schwarzen Fleck bezeichnet, oder als einen Fleck von irgend welcher Art. Le Conte meint, dass der blinde Fleck sich als ein unsichtbarer Fleck darstelle und daher sich nicht von dem allgemeinen Gesichtsfeld abhebt.

Theil 2 behandelt das binoculare Sehen, aber in ganz besonderer Art. In Bezug auf die jetzt angenommenen zwei Theorien, die empiristische und die naturalistische, über den Ursprung der correspondirenden Punkte, meint er, dass diese sich vereinen und das Gesetz erklären lassen durch die Annahme einer angeborenen Fähigkeit, die durch die Erfahrung verbessert worden ist.

Nachdem er die verschiedenen Theorien über die binoculare Perspective oder das Relief erörtert hat, theilt der Verf. seine eigenen Anschauungen darüber mit, nämlich, dass wir gewiss die binoculare Perspective mittelst der Doppelbilder, wie Brücke und Brewster behauptet haben, erhalten, dass wir dies aber sogleich thun, ohne eine Vereinigung der beiden Bilder zu versuchen. Er beweist die instantane Wahrnehmung des binocularen Reliefs durch eine Wiederholung des Dove'schen Experimentes unter neuen Bedingungen; er glaubt, dass der binoculare Beobachter intuitiv und unbewusst in jedem Falle von doppelten Bildern erkennt, ob sie homonym oder heteronym sind, d. h. ob sie diesseits oder jenseits des Sehpunktes sich befinden.

In der dritten Abtheilung legt der Verf. seine eigenen Untersuchungen nieder. Cap. I Sect. 1 behandelt er die Gesetze der parallelen Bewegung der Augen. Durch viele Versuche bestimmt er die Lagen von Spectralbildern, welche bei verschiedenen Stellungen der Augen entworfen werden: 1) Auf eine verticale Wand. 2) Auf einen Schirm, der senkrecht steht auf der Mittellinie des Sehens, und 3) auf einer sphärischen Hohlkugel. Daraus leitet er folgendes Gesetz

ab: Wenn die verticalen und Seitenwendungswinkel das gleiche Zeichen haben, so ist die Rotation positiv, haben sie aber verschiedene Zeichen, so ist die Rotation negativ. Dieses Gesetz weicht vollständig von dem von Helmholtz aufgestellten ab. In der zweiten Abtheilung behandelt er in derselben Weise die convergirende Bewegung. Das allgemeine Resultat ist, dass bei der Convergenz der Augen beide um ihre optische Axe auswärts rotiren. Dieses Resultat ist von hoher Bedeutung für die Natur des Horopters, welche der Verf. im nächsten Capitel behandelt. Er zeigt, dass er keine Oberfläche, sondern eine Linie ist, und dass diese nicht senkrecht zu der Sehebene steht, sondern sich unter einem grossen Winkel gegen den Beobachter hinneigt. Zu einem ähnlichen Resultat war schon Meissner gelangt, freilich mit weniger genauen Methoden.

In einem weiteren Capitel zeigt der Verf. die Unrichtigkeit der Methode, nach welcher gewöhnlich die binocularen Phänomene graphisch wiedergegeben werden, und schlägt dazu eine neue und vollkommen verschiedene Methode vor. Sie gründet sich auf zwei Thatsachen. 1) Bei paralleler Stellung der Augen sind die beiden Sehfelder heteronym um einen halben interocularen Zwischenraum verschoben, sodass die beiden Augen sich verhalten wie ein „Cyklopenauge", und die beiden Sehlinien wie eine mittlere binoculare Sehlinie. 2) Bei der Bewegung der Augen in entgegengesetzten Richtungen, wie bei der Convergenz, rotiren die Sehfelder in entgegengesetzten Richtungen homonym um das Cyklopenauge, während die mittlere binoculare Sehlinie ihre Lage in der Mittelebene beibehält. Diese Gesetze sind an einer grossen Zahl von Versuchen erläutert, und es wird gezeigt, dass diese Methode wirklich alle binocularen Seherscheinungen erklärt. Die zur Erklärung dienenden Zeichnungen sind alle neu.

E. W.

102. ***K. Kroman.*** *Unsere Naturerkenntniss. Beiträge zu einer Theorie der Mathematik und Physik.* Kopenhagen, Höst & Sohn 1883. XVIII u. 458 S. gr. 8.

Die Mittel, welche das Subject zum Erkennen mitbringt, sind das Vermögen, Vorstellungen zu bilden,

zu reproduciren, zu variiren und zu beurtheilen (oder: Wahrnehmung, Gedächtniss, Phantasie und Vernunft). Das Denken ist ein Phantasiren und Beurtheilen nach bestimmten Gesetzen, also keine neue Waffe. Aber nur unter einer bestimmten Bedingung können uns diese Mittel oder Waffen Erkenntniss (allgemeine und allgemein gültige, d. h. für alle zwingenden Sätze) geben, nämlich wenn jeder gegebenen Veränderung immer eine bestimmte Gruppe von Bedingungen vorhergeht, oder wenn jede Veränderung ihre Ursache hat. Zumal können wir dann zwei Arten von Wissenschaften aufbauen: die Formalwissenschaften (reine Logik, Mathematik und Mechanik), welche von selbstgeschaffenen, und die Realwissenschaften (z. B. die Naturwissenschaften), die von vorgefundenen Objecten handeln. Die ersteren sind in gewissem Sinne des Wortes apriorisch und geben uns Gewissheiten und Genauigkeiten; die letzteren sind empirisch und geben uns Wahrscheinlichkeiten und Annäherungen. — Um dieses zu erklären und zu beweisen, wird zuerst die Mathematik untersucht; Kant's Frage: analytisch oder synthetisch? wird unpraktisch gefunden, aber mit Kant stimmt der Verf. darin überein, dass ein jeder Fortschritt in der Mathematik ein Anschauungsschritt, d. h. eine unmittelbare Beurtheilung einfacher Raumbilder ist. Nur zerlegt der Mathematiker immer die alltäglichen grossen und daher unsicheren Schritte der Anschauung in mehrere kleinere und daher ganz sichere. Auch die sogenannten Axiome sind solche Anschauungsschritte, die vielleicht weiter zerlegt aber nicht entfernt werden können. Die vollständige Sicherheit der Mathematik beruht indessen darauf, dass diese primitive, unmittelbare Beurtheilungen immer grobe Beurtheilungen sind, Beurtheilungen, die wir alle mit demselben Resultat vornehmen müssen, ebenso wie wir alle ein Pferd verschieden von einem Schmetterlinge finden müssen.

Die Realwissenschaft behandelt vorgefundene Objecte und kann darum nicht, wie die Mathematik, augenblicklich und genau sprechen. Ich kann augenblicklich und genau sagen, dass 50 Kubikzoll + 50 Kubikzoll = 100 Kubikzoll, weil ich den Kubikzoll selbst als ein constantes, von Wärme.

Kälte u. s. w. unabhängiges Object geschaffen habe; aber nur nach verschiedenen Experimenten kann ich sagen, dass 50 Kbz. Spiritus + 50 Kbz. Wasser annähernd 96 Kbz. Gemisch geben. Und woher weiss ich ferner, dass dies unter denselben Umständen immer geschehen wird? Offenbar nur, wenn es mir gegeben ist, dass der Causal- oder Identitätssatz einem Naturgesetz entspricht, dass die Dinge sich constant benehmen. Weder Hume, noch Kant, noch Mill haben dies bewiesen, und es kann auch gar nicht bewiesen werden, weil ein jeder Beweis selbst auf dem Causalsatz beruht. Unser Selbsterhaltungstrieb ruft aber mit Nothwendigkeit Erkenntnissdrang, und dieser wieder die feste Hoffnung hervor, dass die genannte Bedingung erfüllt ist. Der Causalsatz ist also nicht ein Resultat, sondern ein leidenschaftliches Postulat, eben „die Forderung, alles begreifen zu wollen", um mit Helmholtz zu reden. Nur mit dieser Causaltheorie wird es uns möglich, über den modernen Subjectivismus hinaus zu kommen und wirklich objective Dinge anzunehmen. Aus dem Causal- oder Identitätssatz werden ferner die drei physischen Grundsätze (Newton's) abgeleitet und genauer bestimmt. Dagegen wird gezeigt, dass der Satz von der Erhaltung der Materie nur ein empirischer Satz ist. Ferner wird der Satz von der Erhaltung der Energie ausführlich besprochen; auch dieser ist ein empirischer, also nicht vollständig gewisser Satz; ja die Möglichkeit, dass seine Gültigkeit nur eine beschränkte sei, ist sogar sehr denkbar. Der Unterschied zwischen Grundsatz (Princip) und Hypothese wird festgestellt. Der Identitätssatz (oder die daraus hervorgehenden drei specielleren Grundsätze) und die Erfahrung (Wahrnehmung) sind die beiden Quellen aller Naturwissenschaft oder der physischen „Lehrsätze". Der allgemeine Charakter dieser wird näher besprochen. Dann werden die physischen Grundbegriffe untersucht. Da unsere Wahrnehmungen nicht Copien, sondern Symbole der Dinge sind, so sind diese uns anfänglich, wie Kant sagt, ganz unbekannt. Indessen wird gezeigt, wie man von Kant's Standpunkt zu demjenigen des Physikers methodisch kommen muss, wodurch Raum und Zeit wieder objective Gültigkeit erlangen. Die Atome und ihre

Kräfte sind nun die physischen Grundbegriffe. Diese werden ausführlich analysirt, und so wird u. a. gezeigt: 1) dass absolut harte Atome den Weltlauf unbestimmt machen würden, woraus folgt, dass man solche nicht annehmen darf; und 2) dass die Begriffe Stoff (Stoffelement) und Kraft (Kraftpunkt), wenn man die gewöhnlichen Definitionen beibehält, nicht von einander zu scheiden sind. Auch die Begriffe Fernkraft und Centralkraft werden untersucht. Das Resultat des ganzen Buches ist dieses: dass das Weltbild des Physikers in allen Hauptzügen ein erkenntnisstheoretisch berechtigtes ist. Doch gilt es nie zu vergessen, dass es nur die eine Seite der ganzen Wahrheit ist; denn es ist gewonnen, indem von den Bewusstseinserscheinungen abstrahirt wurde. Wie das Bild aber zu modificiren oder zu ergänzen ist, wenn man auch eine Erklärung der psychischen Phänomene sucht, das ist eine noch nicht wissenschaftlich beantwortete Frage.

---

103. *E. Verdet. Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes* (Deutsche Bearbeitung von Karl Exner. I. Bd. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1881/83).

E. Verdet's, von M. A. Levistal, Paris 1869/70 in französischer Sprache herausgegebenen Vorlesungen über die Optik gehören unstreitig zu den besten ihrer Art und sind ein auch von deutschen Gelehrten und Laien viel benutztes und studirtes Werk. Eine deutsche Bearbeitung, deren erster Band eben vollendet ist, wird vielen willkommen sein.

Die Bearbeitung bringt in ziemlich getreuer Wiedergabe den Inhalt des französischen Werkes, jedoch in manchen Theilen nicht unbeträchtlich vermehrt. Der erschienene erste Band enthält wie jener des französischen Original nebst einer geometrisch-optischen und einer historischen Einleitung die Kapitel: Interferenz, Zusammensetzung der Lichtschwingungen, Fortpflänzung des Lichtes in einem isotropen Mittel, Ableitung der geometrischen Gesetze der Reflexion und Brechung aus dem Principe der Interferenz der Elementarwellen, Fraunhofer'sche Beugungserscheinungen, Fresnel'sche Beugungserscheinungen, Beugung nicht sphä

rischer Wellen, Interferenz polarisirten Lichtes, Transversalität der Lichtschwingungen, Theorie der Doppelbrechung nach Fresnel, Theorie der Doppelbrechung nach Cauchy, Reflexion und Brechung in doppeltbrechenden Mitteln, die einaxigen Krystalle, die zweiaxigen Krystalle, Dispersion in doppeltbrechenden Mitteln; und überdies als neu hinzugefügt die beiden Abschnitte: Ableitung der Gesetze der Doppelbrechung aus den Gleichungen der Elasticität fester Körper, Beugung in doppeltbrechenden Mitteln. Der erste dieser beiden hinzugefügten Abschnitte enthält die Ableitung der Gesetze der Doppelbrechung nach G. Kirchhoff.

Die geometrisch-optische Einleitung beschäftigt sich namentlich mit der Theorie der Brennflächen, dem Gergonne'schen und dem Sturm'schen Theoreme, äusserst nützlichen Sätzen, welche wohl nie klarer und einfacher, nahezu ohne Rechnung abgeleitet worden sind. Die historische Einleitung erscheint gegen das französische Original einigermassen gekürzt, nicht so die übrigen Theile, welche beträchtlich erweitert worden sind.

Das von der Interferenz handelnde Kapitel enthält unter anderem Ausführlicheres über die gewöhnlich nicht gebührend berücksichtigte Begründung der Nothwendigkeit einer einzigen Lichtquelle und den Einfluss der Ausdehnung derselben bei den Interferenzerscheinungen. Man findet hier, wie in allen Theilen des Werkes historische Rückblicke, so in diesem Abschnitte Newton's Erklärung der Farbenringe und der Eigenfarben der Körper. Neu sind namentlich die Ausführungen über den Gang der Strahlen bei der Beobachtung der Farben dünner Blättchen und insbesondere jene über den Einfluss der Weite der Pupille auf die Deutlichkeit der Ringe, sowie der Hinweis auf den Zusammenhang dieses Einflusses mit Fizeau's Experiment über die grössten Gangunterschiede, bei welchen noch wahrnehmbare Interferenz eintritt.

Neu aufgenommen sind ferner die Knox'schen Interferenzstreifen, die Anwendung des analysirenden Spectrums auf das Studium der Interferenzfarben, die Quincke'sche Einrichtung des Interferenzrefractors, die Interferenzstreifen als Begleiter der Brennlinien und die Achromatisirung der

Interferenzstreifen durch ein Prisma. Diesem Abschnitte, wie allen übrigen, ist ein umfangreiches Abhandlungsregister beigefügt.

Die Darstellung der Zusammensetzung der Vibrationsbewegungen ist nach Fresnel gegeben mit einem sehr brauchbaren, neu hinzugefügten synthetischen Anhange.

Das eigentliche Huygens'sche Princip weiss nichts von Interferenz. Erst die Verbindung dieses Princips mit Fresnel's Princip der Interferenz der Elementarwellen gestattete, die Gesetze der Fortspflanzung, Reflexion, Brechung und Beugung des Lichtes, welch letztere bis dahin einen exceptionellen Standpunkt eingenommen hatten, unter einen Gesichtspunkt zu bringen und alle diese Gesetze in gleicher Weise aus der Interferenz der Elementarwellen abzuleiten. Hiermit beschäftigt sich das fünfte bis neunte Kapitel in ausführlicher Weise. Der von der Fortpflanzung handelnde Abschnitt enthält neu die Erklärung des Soret'schen Fernrohres, bei welchem die Linsen durch Beugungsgitter ersetzt sind. Der von der Reflexion und Brechung handelnde Abschnitt enthält auch die nicht uninteressante Berechnung der Reflexion und Brechung an rauhen Flächen.

Sehr eingehend sind die Beugungserscheinungen behandelt. Wir heben insbesondere als neu hervor die Paragraphen: „Beugung durch ein lamellares Oeffnungspaar", „Beugung durch ein lamellares Gitter", „Das Princip von Babinet", „Beugung durch ein Oeffnungspaar", „Combination einer Bestäubungsfläche mit einem Spiegel", „Der Newton'sche Hohlspiegelversuch", „Zahlreiche Variationen dieses Versuches", „Die sogenannten Interferenzen diffusen Lichtes", „Virtuelle Beugungsbilder", „Lamellare Beugungserscheinungen", „Die Talbot'schen Streifen", „Cornu's geometrische Methode zur Discussion der Beugungsprobleme". Die Talbot'schen Streifen sind in ausserordentlich einfacher Weise gerechnet, ferner viele Tafeln und Figuren neu hinzugefügt. Von den schon im französischen Originale enthaltenen machen wir insbesondere auf die zu wenig gekannten Paragraphen aufmerksam, welche vom Einflusse der Beugung auf die optischen Bilder und von den Beugungserscheinungen im Fernrohre bei nicht eingestelltem Ocular

handeln, ferner auf die schöne Darstellung der Theorie des Regenbogens nach Cartesius, Young und Airy. Namentlich Airy's Theorie, welche die sogenannten überzähligen Bogen einbegreift, ist von weit allgemeinerem Interesse, als es den Anschein haben mag, indem sie eine Classe von Beugungserscheinungen behandelt, welche durch nichtsphärische Wellen hervorgebracht werden.

Die Theorie der Doppelbrechung ist im französischen Originale historisch gegliedert, Fresnel's und Cauchy's Theorie sind gesondert dargestellt. Die deutsche Bearbeitung behält diese Anordnung bei, fügt jedoch einen dritten Abschnitt: „Ableitung der Gesetze der Doppelbrechung aus den Gleichungen der Elasticität fester Körper" hinzu, in welchem die Gesetze der Doppelbrechung nach G. Kirchhoff abgeleitet werden. Neu ist überdies der Abschnitt: „Beugung in doppeltbrechenden Mitteln."

---

104. ***J. Cl. Maxwell.*** ***Lehrbuch der Electricität und des Magnetismus*** (Deutsche Uebersetzung von Dr. B. Weinstein. Bd. I: I—XX, 528 pp., Taf. I—XIV. Bd. II: I—XIV, 624 pp., Taf. XV—XXI. Berlin, Springer, 1883).

Das Werk zerfällt in zwei Bände und vier Theile, die nach einander Electrostatik, Electrokinematik, Magnetismus, Electromagnetismus behandeln. In jedem Theile werden erst die fundamentalen Beobachtungen, dann die Theorieen, speciellen Probleme, Constructionsprincipien der bezüglichen Instrumente und Beobachtungs- und Messungsmethoden auseinandergesetzt.

Erster Theil, Electrostatik: Kurze metronomisch-mathematische Einleitung; Fundamentalbeobachtungen über electrische Vertheilung, Coulomb'sches Gesetz, Plan des Werkes; Theorie der Electrostatik sowohl nach der Hypothese der Fernwirkung als nach der der mediären, Theoreme von Green und Thomson; Kraftlinien und Niveauflächen; fast alle bisher behandelten electrostatischen Probleme; Apparate und Messungsmethoden.

Zweiter Theil, Electrokinematik: Eigenschaften des electrischen Stromes, Contactelectricität und Thermo-

electricität, Wärmeerscheinungen; Electrolyse und Polarisation; Gesetze von Ohm und Kirchhoff; Strömung in körperlichen (homogenen, heterogenen und dielectrischen) Medien; Widerstand und electromotorische Kraft, Messung und Erfahrung.

Dritter Theil, Magnetismus: Constitution der Magnete; magnetisches Potential (Scalar- und Vector-), magnetische Induction; Schalen- und Cylindermagnete; Problem des inducirten Magnetismus, Lösung nach Poisson und Faraday-Maxwell; specielle Probleme; Weber's Theorie der Magnetisirung, Maxwell's Theorie des remanenten Magnetismus; magnetische Instrumente und Messungsmethoden; Erdmagnetismus.

Vierter Theil, Electromagnetismus: Wirkung zwischen Strömen und Magneten, Aequivalenz eines Stromes mit einer magnetischen Schale, Gesetz von Ampère; Induction, Erscheinungen und Theorie; Maxwell's dynamische Theorie der Wirkung von Strömen; Fundamentalgleichungen für das gesammte Gebiet der Electricität und des Magnetismus; electrische Einheiten; Faraday-Maxwell'sche Theorie der electro-magnetischen Erscheinungen; specielle Probleme (Theorie der Arago'schen Scheibe, Potentiale von Stromleitern u. s. f.); Instrumente und Beobachtungsmethoden zur Bestimmung von Stromstärken und Widerständen in absoluten Maassen und zur Vergleichung electrostatischer mit electromagnetischen Einheiten; electromagnetische Theorie des Lichtes (Theorie der Lichtverbreitung, Theorie der magnetischen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes); das Weber'sche Gesetz.

Die deutsche Ausgabe ist nach der zweiten englischen (Beibl. 6, p. 713) angefertigt. Die Nebenarbeit des Uebersetzers betrifft die Vervollständigung der Literaturangaben und Hinweise auf neuerere Erfahrungen, Nachrechnung aller analytischen Entwicklungen, Hinzufügung der zum leichteren Verständniss nöthigen Zwischenrechnungen, eingehende Gliederung des Materials, Herstellung eines vollständigen Registers.

1884. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND VIII.

1. ***C. P. Worcester.*** *Dampfdichte von Antimonchlorid, -bromid und -jodid* (Proc. of the Am. Ac. of Arts and Sciences. 1883. 4 pp. Sep.).

Nach der wenig modificirten Victor Meyer'schen Methode bestimmte der Verf. die Dampfdichte von $SbBr_3$ zu 12,57 (Theorie 12,48), von $SbCl_3$ zu 7,96 (Theorie 7,85), von SbJ_3 zu 17,59 (Theorie 17,33). Rth.

---

2. ***Isambert.*** *Dissociation von wasserfreiem Ammoniumcarbamat, wenn eines der Elemente im Ueberschuss zugegen ist* (C. R. 97, p. 1212—15. 1883).

Nach Horstmann, Guldberg und Waage und Lemoine ist bei der Vereinigung von Ammoniakgas und Kohlensäure bei einer beliebigen Temperatur $x^3y = C$, wo x den Gesammtdruck des Ammoniaks, y den der Kohlensäure bezeichnet. Ist kein freies Gas zugesetzt, so wird, wenn p den Druck des Dampfes im leeren Raume bei t^0 bezeichnet, $C = 4p^3/27$. Nennt man ferner a die Tension des im Ueberschuss zugefügten freien Gases, b die entsprechende des Carbamats in diesem Falle, so wird die Formel, bei Ammoniak im Ueberschuss:

$$(3a + 2b)^2 b = 4p^3;$$

bei Kohlensäure im Ueberschuss $(3a + b)b^2 = p^3$. Man kann hiernach bei einer bestimmten Temperatur p berechnen und so die Formel prüfen. Horstmann hat dies bereits für das Temperaturintervall 17,7° bis 21,8° gethan, und ist die Uebereinstimmung bei Kohlensäure im Ueberschuss eine hinreichende, weniger jedoch bei Ammoniak im Ueberschuss.

Isambert hat daher neue Versuche bei höherer Temperatur angestellt, und bedient sich dazu eines Apparates,

der es gestattet, das barometrische Vacuum tagelang auf constanter Temperatur zu erhalten. Die folgende Tabelle gibt die unter Anwendung von fünf Röhren erhaltenen Resultate:

Temper.	p beobacht.	p berechnet bei einem Ueberschuss von 12,9 ccm CO_2	6,1 ccm CO_2	6,0 ccm NH_3	1,4 ccm NH_3
°	mm	mm	mm	mm	mm
33	169,8	170,4	164,5	166,8	181,3
37,2	211,8	210,8	204,6	205,9	215,5
39,1	234,1	234,4	228,5	229,4	236,9
41,8	269,4	271,7	267,7	265,6	274,5
42,5	288,3	289,2	284,2	286,2	291,9
43,9	313,8	314,5	311,8	313,5	318,4
46,9	375,1	375,3	372,0	375,6	378,3
50,1	453,8	452,9	452,2	454,1	455,0
52,6	526,2	523,5	522,3	523,8	526,2

Die Uebereinstimmung ist also eine sehr befriedigende.
Rth.

3. *A. P. N. Franchimont. Ueber das Paraldehyd* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 2, p. 239—242. 1883).

Der Verf. gibt in den Versuchen mit Paraldehyd einen experimentellen Beweis dafür, dass die Depolymerisation unter Wärmeabsorption stattfindet. Die Depolymerisation des Paraldehyds ist schon von Kekulé und Zincke beobachtet worden. Mischt man Paraldehyd und Acetylchlorid in molecularen Mengen, wobei man für möglichste Reinheit beider Körper und Vermeidung jeder Spur Feuchtigkeit sorgen muss, so kühlt sich das Gemisch eine Zeit lang ab; in einem Versuch von 20° nach $^1/_4$ Stunde auf 13°, nach $^1/_2$ St. auf 11°, nach $^3/_4$ St. auf 10°, nach einer weiteren $^1/_4$ St. steigt die Temperatur wieder allmählich bis zu der der Umgebung. Bringt man einige Tropfen der Mischung in kaltes Wasser, so kann man leicht gewöhnliches Aldehyd nachweisen. Mischt man in ähnlicher Weise Paraldehyd und Acetylbromid, so fällt die Temperatur noch schneller, in drei Minuten von 20 auf 3°, steigt dann aber rapid (nach fünf Minuten 92°), das Gemisch fängt an zu sieden und entwickelt

gewöhnlichen Aldehyd. Nach der Ansicht des Verf.'s wird Paraldehyd durch alle Körper, mit denen er dieselben Verbindungen eingeht, wie gewöhnlicher Aldehyd, erst depolymerisirt. Die Temperaturerniedrigung ist auch noch merklich bei Mischungen mit Benzoylchlorid, Salzsäure und Schwefelsäure. Die letztere Reaction gibt einen hübschen Vorlesungsversuch: Man nimmt zwei mit Thermometer (am besten projicirbar) versehene Reagirgläschen, bringt in das eine etwas Aldehyd, in das andere Paraldehyd. Fügt man dann jeder Flüssigkeit einen Tropfen Schwefelsäure zu, so sieht man in der ersten das Thermometer steigen, in der zweiten fallen. Rth.

4. *S. Tolver Preston. Eine dynamische Erklärung der Gravitation* (Wien. Ber. 87, p. 795—805. 1883).

Preston erklärt die Gravitation, indem er voraussetzt der Aether sei ein sehr feines Gas im Sinne der kinetischen Gastheorie, dessen mittlere Weglänge gross ist gegen die planetarischen Distanzen, dessen Atome ausserordentlich zahlreich aber dafür von um so kleinerem Durchmesser sind. Die Körpermolecüle sind hohle Gerippe (etwa von dünnen Stangen gebildet) sodass der Aether grösstentheils durch sie hindurchdringen kann, und nur ein kleiner, der Masse der Körpermolecüle proportionaler Theil zurückgehalten wird. Jedes ponderable Theilchen beschirmt daher jedes andere ein wenig vor diesem allseitig eindringenden Hagelschauer von Aetheratomen, was eine scheinbare, den Massen direct und dem Quadrat der Entfernungen verkehrt proportionale Anziehung gibt. Auch die Cohäsions-, Adhäsions- und chemischen Affinitätskräfte sollen aus derselben Ursache stammen, welche natürlich in kleinen Entfernungen viel kräftiger wirkt. Btz.

5. *S. Tolver Preston. Ueber die Möglichkeit, vergangene Wechsel im Universum durch die Wirkung der jetzt thätigen Naturgesetze auch in Uebereinstimmung mit der Existenz eines Wärmegleichgewichtes in vergrössertem Maassstabe zu erklären* (Wien. Ber. 87, p. 806—823. 1883).

Preston glaubt, dass das ganze Weltall sich im Wärmegleichgewicht befindet; aber wie in einem Gase einzelne

Molecüle weit grössere, andere kleinere lebendige Kraft als die mittlere besitzen, so haben auch im grossen einzelne Sterne (leuchtende Fixsterne) weit höhere, andere weit niedrigere Temperatur als die mittlere, welche aber in allen Raumelementen des Weltalls dieselbe ist. Nur müssen diese Raumelemente als Würfel gedacht werden, deren Seiten Millionen von Siriusweiten lang sind, gerade wie die Raumelemente der Gastheorie Millionen von Molecülen enthalten müssen. Der Wärmeausgleich der heisseren und kälteren Sterne gibt dann Gelegenheit zum organischen Leben. Derselbe nimmt aber niemals eine Ende, da an Stelle jedes ausgekühlten Sternes durch ein zufälliges Zusammentreffen günstiger Umstände irgend ein anderer wieder zu hoher Temperatur gelangt. Btz.

6. ***E. Brassinne.*** *Ueber eine Frage der Mechanik, betreffend die Gestalt der Erde* (C. R. **97**, p. 637—639. 1883).

Das Ellipsoid:

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} + \frac{z^2}{C^2} = 1$$

bestehe aus einer homogenen flüssigen Masse. Wirkt dieselbe auf die einzelnen Molecüle derart anziehend, dass die nach den Hauptaxen genommenen Componenten P, Q, R der Anziehungskraft umgekehrt proportional sind den Quadraten der Hauptaxen:

$$P : Q : R = \frac{1}{A^2} : \frac{1}{B^2} : \frac{1}{C^2},$$

so ist das Ellipsoid eine Gleichgewichtsfigur. Freilich fragt es sich, ob die Proportion statthaben kann. Modificirt man zu diesem Zwecke die anziehenden Kräfte durch Schwungkräfte, indem man dem Ellipsoid um die x-Axe eine Winkelgeschwindigkeit ω ertheilt, so erhält man jetzt als Bedingungen für das Gleichgewicht:

$$(Q - \omega^2) \cdot \frac{B^2}{A^2} = (R - \omega^2) \cdot \frac{C^2}{A^2} = P.$$

Da hieraus zwei Werthe für ω folgen, so gibt es also zwei Ellipsoide, und zwar mit ungleichen Axen, welche Gleichgewichtsfiguren sind; dagegen entspricht dem Falle $\omega = 0$ keine Lösung, d. h. das flüssige Ellipsoid kann, wenn ihm

nicht eine Rotationsbewegung ertheilt wird, nicht im Gleichgewichte sein.

Dieser Calcül, auf die Erde angewandt, zeigt, dass die von den Schwungkräften herrührende Abplattung derselben das Gleichgewicht sichert, aber unter der Bedingung, dass die mit den Anziehungskräften P, Q, R combinirte Grösse ω der Rotationsgeschwindigkeit nicht willkürlich ist, sondern den zuletzt aufgestellten Relationen gehorcht. W. H.

---

7. *F. Amodeo. Ueber einige Eigenschaften der tautochronen Bewegung eines Punktes längs einer rauhen Curve oder im widerstehenden Mittel* (Rend. R. Acc. Nap. 22, p. 174—175. 1883).

Die tautochrone Bewegung eines Punktes längs einer Curve ist, seit Huygens den Tautochronismus der Cycloide entdeckte, für die verschiedensten Fälle bereits untersucht worden. Für einen Punkt insbesondere, welcher sich auf einer rauhen Curve oder im widerstehenden Mittel bewegt, ist die Untersuchung ziemlich durchgeführt für die Annahme, dass auf denselben als treibende Kraft die Schwerkraft wirke. Der Verf. ersetzt nun die letztere durch eine allgemeine Kraft, um nach Aufstellung der Bedingung des unter ihrer Einwirkung erzielten Tautochronismus zu einer Kraft von gegebener Richtung und einer Centralkraft überzugehen; derselbe untersucht weiterhin einen Bewegungszustand, welchen er hypertautochron nennt. Seine Resultate mögen hier im wesentlichen angeführt werden; dieselben sind vielfach Verallgemeinerungen bereits bekannter Sätze.

Eine Curve ist tautochron, sobald ein Punkt, welcher — ohne Anfangsgeschwindigkeit — vermöge einer Kraft auf ihr sich zu bewegen gezwungen ist, stets dieselbe Zeit braucht, um von irgend einem Punkte derselben nach einem ganz bestimmten Punkte zu gelangen. Der letztere wird der Punkt des Tautochronismus genannt. Die Bogen α und β, welche die Eigenschaft besitzen, dass der sich bewegende Punkt nach dem Durchlaufen von α eine Geschwindigkeit erlangt, welche ihn den Bogen β immer nach einer constanten Zeit, gezählt vom Punkte des Tautochronismus an, durchlaufen lässt — einerlei, wo er auf α anfing, sich zu bewegen — werden

tautochrone Zweige genannt, α der absteigende, β der aufsteigende. Von der tautochronen Curve unterscheidet sich die isochrone dadurch, dass der auf einer beliebigen Länge α herabsteigende Punkt zur Vollendung des ganzen Bogens $\alpha + \beta$ einer constanten Zeit bedarf, ohne dass jetzt α und β für sich tautochron sind.

Es sei nun 1) die Curve glatt. Widersteht das Mittel proportional (k) dem Quadrate der Geschwindigkeit, so gilt zwischen α und β die Gleichung:

$$\beta = \frac{1}{k} \cdot \log (2e^{k\alpha} - 1) - \alpha,$$

welche von Bernoulli für die tautochrone Bewegung eines schweren Punktes gefunden wurde, ganz allgemein für eine beliebig einwirkende Kraft. Die Geschwindigkeit des sich bewegenden Punktes wird für die Bewegung im leeren Raum ($k = 0$) am grössten bei dem Durchgang durch den Punkt des Tautochronismus, für jene im widerstehenden Mittel beim Passiren einer Stelle, welche vom P. d. Tautochr. gerade doppelt so weit entfernt ist, als dieser vom Halbirungspunkt des Gesammtbogens $\alpha + \beta$. Die allgemeine Integralgleichung der tautochronen Curve ergibt für die Parallelkraft der Schwere wieder die Resultate Bernoulli's, für den leeren Raum insbesondere die Cycloide.

Es sei 2) die Curve rauh. Für den luftleeren Raum wurden bisher folgende Sätze verzeichnet: Die Cycloide ist die einzige rauhe tautochrone Curve für einen schweren Punkt; derjenige Theil, welcher beim Aufsteigen tautochron ist, ist es auch beim Absteigen (Necker). — Die Epicycloide ist die einzige rauhe tautochrone Curve für eine proportional dem Radiusvector wirkenden Centralkraft (Darboux). In der vorliegenden Arbeit wird nun allgemein bewiesen: Die glatten Curven, welche im leeren Raume für eine proportional dem Radiusvector anziehend oder abstossend wirkende Centralkraft tautochron sind, bleiben es noch, wenn sie als rauh angenommen werden; die für den aufsteigenden Punkt tautochronen Zweige dieser rauhen Curven sind es auch für den absteigenden Punkt. Für den lufterfüllten Raum war bekannt, dass die vorher genannte rauhe Cycloide tautochron bleibt in einem proportional der Geschwindigkeit

widerstehenden Medium (Jullien), und dass ebenso die von Darboux betrachtete rauhe Epicycloide in einem solchen Medium ihren Tautochronismus beibehält (Haton de la Goupillière). Der Verfasser zeigt nun, dass alle Curven, welche unter dem Einflusse einer Parallel- oder Centralkraft im leeren Raume tautochron sind, diese ihre Eigenschaft beibehalten für ein Mittel, dessen Widerstand der Geschwindigkeit proportional ist.

Wird vorausgesetzt, dass die Fallzeit des Punktes auf einer Curve nicht mehr constant, sondern von dem durchlaufenen Bogen α abhängig ist, so tritt der Fall ein, welchen der Verf. als hypertautochron bezeichnet.

Nimmt man als die tangential treibende Kraft F_t, als Function des Bogens $w(\alpha)$, und setzt:

$$\int_0^s F_t . ds = u, \qquad \int_0^a F_t . ds = l,$$

so gilt für denselben das Theorem: Jede tautochrone Curve, mag sie glatt oder rauh sein, mag sie für den leeren Raum oder für ein widerstehendes Mittel existiren, wird hypertautochron für die nämliche Kraft und für eine Zeit $w(\alpha) = \sqrt{(u-l):l}$. [1]) W. H.

8. ***E. Ronkar.*** *Versuch einer Bestimmung des Verhältnisses C:A der Hauptträgheitsmomente unseres Erdsphäroids* (Bull. Ac. de Belg. (3) 5, p. 768—805. 1883).

Laplace hat im dritten Buche seiner mécanique céleste die allgemeinen Bedingungen für das Gleichgewicht einer flüssigen, der Gravitation unterworfenen Masse aufgestellt, welche mit constanter Geschwindigkeit um eine Axe rotirt und aus unendlich dünnen, homogenen Schichten besteht, deren Dichte nach irgend einem Gesetze variirt. Im elften Buche hat derselbe sodann den Fall untersucht, dass die Dichte ϱ sich nach der Formel ändert $\varrho = K . \sin nb$, worin K und n Constante bedeuten und b den Radius einer Kugel, deren Oberfläche gleich ist der äusseren Oberfläche der be-

1) Von dem Verf. ist soeben eine vollständige Monographie der tautochronen Curven erschienen; über dieselbe wird später referirt werden.

trachteten Schichten. Mit dem nämlichen Falle hatte sich früher schon Legendre beschäftigt. Eine andere Annahme, $\varrho = D - E.b^{\lambda}$, machte Lipschitz; derselbe bestimmte zugleich die Constanten D, E, λ seiner Gleichung mittelst folgender drei Grössen: der Dichte der Oberfläche, der mittleren Dichte und der Variation .der Pendellänge mit der Breite.

Statt der letzteren führt nun der Verf. das Verhältniss $C:A$ der Trägheitsmomente des Erdsphäroides um seine Hauptaxen ein; aus demselben lässt sich λ bestimmen, und umgekehrt $C:A$ aus λ. Da übrigens das Verhältniss $C:A$ etwas mit λ variirt und deshalb nicht ganz genau werden dürfte, bestimmt der Verf. $C:A$ auch unter der Annahme, die Veränderung der Dichte gehe nach dem Laplace'schen Gesetze vor sich. Es zeigt sich dabei, dass der auf diesem Wege erhaltene Werth des Verhältnisses sehr gut mit dem zuerst gefundenen übereinstimmt.

Bezeichnet man nämlich die Trägheitsmomente der Erde um die Axe der Pole mit C, um eine der Axen des Aequators mit A, und die Trägheitsmomente von solchen Theilen der Erde, welche durch Schichten mit den Parameterwerthen b (s. o.) und $e = 1 - b$ abgegrenzt werden, mit C_b, C_e, bez. A_b, A_e, so ergibt sich folgende Tabelle:

b	e	$C_b:A_b$		$C_e:A_e$		Dichte im Centrum	
		Lipsch.	Laplace	Lipsch.	Laplace	Lipsch.	Laplace
1,00	0,00	1,00335	1,00382	—	—	—	—
0,99	0,01	1,00334	1,00331	1,00375	1,00382	—	—
0,98	0,02	1,00333	1,00329	1,00373	1,00380	—	—
0,90	0,10	1,00325	1,00318	1,00362	1,00369	9,4538	11,595
0,50	0,50	1,00301	1,00284	1,00337	1,00335	—	—
0,00	1,00	—	—	1,00335	1,00332	—	—

W. H.

9. ***D. J. Korteweg.*** *Ein allgemeines Theorem über die Stabilität der Bewegung einer reibenden Flüssigkeit* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 112—118. 1883).

1) M_0 bezeichne eine Bewegungsweise einer incompressibelen Flüssigkeit, welche den Gleichungen:

(1) $$\mu \Delta u_0 = \frac{\delta (V\varrho + p_0)}{\delta x} \text{ etc. etc.}$$

genügt, M eine andere, vereinbar mit denselben Oberflächengeschwindigkeiten; die Grösse der Zerstreuung der Energie in der Zeiteinheit sei in beiden Fällen A_0, resp. A; endlich sei Ω' die Winkelgeschwindigkeit irgend eines Punktes, welche derselbe bei der durch $M - M_0$ angedeuteten Bewegungsweise haben würde; dann ist:

$$A = A_0 + 4\mu \int (\Omega')^2 \, dx \, dy \, dz.$$

2) Die Bewegungsweise M_0 ist die, bei welcher die Zerstreuung der Energie durch innere Reibung die kleinstmögliche, mit den gegebenen Grenzgeschwindigkeiten zu vereinbarende ist.

3) Exisirt in einem gegebenen, von incompressibeler reibender Flüssigkeit erfüllten Raume zu einer gewissen Zeit eine Bewegungsweise M, welche den obigen Gleichungen (1) nicht genügt, so muss dieselbe bei Constanterhaltung der Grenzgeschwindigkeiten sich derart ändern, dass die Energiezerstreuung fortwährend abnimmt bis zum Werthe A_0, und damit die Bewegungsweise M mit M_0 identisch wird. (Quadrate und Producte der Geschwindigkeiten werden dabei vernachlässigt.)

Es wird nämlich bewiesen, dass in jedem Augenblicke:

$$\frac{\delta A}{\delta t} = -2\varrho \int \left[\left(\frac{\delta u}{\delta t}\right)^2 + \left(\frac{\delta v}{\delta t}\right)^2 + \left(\frac{\delta w}{\delta t}\right)^2 \right] dx \, dy \, dz.$$

4) Bei derselben Vernachlässigung ist die durch M_0 dargestellte Bewegungsweise stets stabil.

Aus diesen Sätzen folgt, dass die Existenz unstabiler Flüssigkeitsbewegungen und die Entstehung von Wirbeln nur mit Hülfe der Quadrate und Producte der Geschwindigkeiten erklärt werden kann. F. A.

10. ***Fr. Koláček.*** *Ueber Schwingungen fester Körper in Flüssigkeiten* (Wien. Ber. 87, (2) p. 1147—78. 1883).

Im Anschlusse an die Aufsätze von Auerbach (Wied. Ann. 3, p. 157. 1878 und 17, p. 964. 1882), sowie vom Verf. selbst (Wied. Ann. 7, p. 23. 1879) behandelt letzterer diesmal ganz allgemein mit Zuhülfenahme Lagrange'scher

Coordinaten die Aufgabe: Die Bewegung einer allseits unbegrenzten Flüssigkeit, sowie ihre Rückwirkung auf ein in ihr befindliches schwingendes System zu bestimmen, wenn letzteres sich selbst überlassen ist. In seiner Allgemeinheit wird das Problem jedoch nur andeutungsweise, durch Aufstellung der Gleichungen, behandelt und alsdann zu dem speciellen Falle übergegangen, dass es sich um Schwingungen von nur einem Freiheitsgrade handelt. Dann gilt die Gleichung:

$$(b_{11} + c_{11}h)\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2} + a_{11}\varphi = o,$$

wo φ die unabhängige, einem beliebigen Coordinatensystem angehörige Variable, h die Dichtigkeit der Flüssigkeit und a_{11}, b_{11}, c_{11} die Coëfficienten von φ^2, resp. $(\partial\varphi/\partial t)^2$ in den Ausdrücken für die potentielle Energie der Deformation v, resp. für die kinetische Energie des festen und des flüssigen Systems sind. Das Verhältniss der Schwingungszahlen in Luft und einer incompressiblen Flüssigkeit wird also bei Vernachlässigung der Luftdichtigkeit:

$$\frac{n_0^2}{n^2} = 1 + \frac{c_{11}}{b_{11}}h.$$

Bei gekrümmten Platten, Glocken, cylindrischen Gefässen ist aber bekanntlich die kinetische Energie der Dicke a, die potentielle bei gleicher Deformation der ungedehnten Mittelfläche der dritten Potenz von d proportional; $a_{11} = \alpha_{11}d^3$, $b_{11} = \beta_{11}d$. Daraus folgt: 1) Die Schwingungszahlen n_0 sonst gleicher Platten in Luft verhalten sich wie die Dicken; und 2) das Product $(n_0^2/n^2 - 1)n_0$ ist für sonst gleiche Platten, die in gleicher Weise mit derselben Flüssigkeit in Berührung sind, von der Dicke unabhängig. Beide Sätze hat Auerbach experimentell gefunden (ersteren Satz auch Feukener in Wied. Ann. 8, p. 190. 1879). Ferner ergibt sich: 3) Vergrössert man Platten, Glocken, Stäbe, sie mögen transversal oder longitudinal schwingen, mit Flüssigkeiten in Berührung stehen oder nicht, s mal, so wird die Schwingungszahl s mal verkleinert. 4) Vergrössert man sie, ohne die Dicke zu ändern, so wird die Schwingungszahl s^2 mal kleiner. Immer aber ist die Grösse:

$$\left(\frac{n_0^2}{n^2} - 1\right)n_0 . s$$

eine Constante, die Dicke möge mit den anderen Dimensionen wachsen oder nicht. Von der Höhe der cylindrischen Gefässe ist dagegen obiger Factor nur angenähert unabhängig.

Der Werth von n_0^2/n^2 lässt sich in einigen Fällen vorausberechnen. Für eine radial schwingende Kugelschale von der Masse m erhält man:

$$n_0^2/n^2 = 1 + h\,\frac{4r_0^3}{m}\,\pi,$$

für ein mit der Axe c parallel schwingendes Ellipsoid:
b_{11} = Masse derselben,

$$c_{11} = \frac{C}{(2-abc.C)}\cdot\frac{4}{3}\,\pi a^2b^2c^2, \text{ wo } C = \int_0^\infty \frac{d\lambda}{(c^2+\lambda)\sqrt{(a^2+\lambda)(b^2+\lambda)(c^2+\lambda)}}.$$

Die folgenden Untersuchungen betreffen einerseits Fälle, in denen strenge Lösungen der allgemeinen Gleichungen möglich sind, andererseits haben sie zum Zwecke, zu ermitteln, mit welcher Genauigkeit sie durch die einfacheren, aus der Annahme der Incompressibilität folgenden Gleichungen ersetzt werden können. Diese Genauigkeit erweist sich in der That als eine beträchtliche, (Fehler unter 1 Proc.), und zwar ist sie in Wasser grösser als in Luft, bei Schwingungen nach Theilen grösser als bei reinen Radialschwingungen.

Die Entwicklungen im letzten Abschnitt gestatten den Schluss, dass sich in Bezug auf die hier behandelte Frage Töne mässiger und Töne extremer Höhe sehr verschieden verhalten. In beiden Fällen ist allerdings das Verhältniss n_0/n durch die Dichte und die Schallgeschwindigkeit bedingt; aber der Einfluss ist ein sehr ungleicher. Bei Tönen mässiger Tiefe wirkt in erster Linie die Dichte, erst in zweiter die Schallgeschwindigkeit, indem durch ihr Anwachsen das Verhältniss verkleinert wird. Bei Tönen extremer Höhe wirkt die Schallgeschwindigkeit viel directer, und zwar im umgekehrten Sinne.

Aehnlich verhält es sich mit der „Hörbarkeit" der Töne. Bei mässig hohen Tönen wird dieselbe durch das Anwachsen der Schallgeschwindigkeit bedeutend herabgedrückt, bei sehr hohen Tönen und Geräuschen dagegen begünstigt, und zwar ganz ausserordentlich.

Hiermit stimmen die Versuche von Colladon am Genfer See (Pogg. Ann. 12, p. 186) sehr gut überein. Denn

wenn derselbe angibt, der in einer Entfernung von fast zwei Meilen im Wasser vernommene Ton sei kurz, scharf und trocken gewesen, so beweist das, dass er nicht den eigentlichen Glockenton, sondern nur die hohen Geräusche beim Anschlagen des Hammers gehört hat. Ebenso wird es erklärlich, wenn Leslie den Schall einer Glocke in verdünnter Luft stärker fand als in Wasserstoff unter Atmosphärendruck. Die vermehrte Masse ist eben nicht im Stande, den schwächenden Einfluss einer fast viermal so grossen Schallgeschwindigkeit aufzuheben — eine Erklärung, die übrigens, wie Verf. bemerkt, schon Stokes gegeben hat.

In feuchter Luft muss sich der Schall langsamer und darum, wie es in der That häufig constatirt worden ist, besser fortpflanzen als in ungesättiger, klarer Luft. F. A.

---

11. ***Rayleigh.*** *Ueber die Schwingungen eines eine Flüssigkeit enthaltenden cylindrischen Gefässes* (Phil. Mag. (5) **15**, p. 385—389. 1883).

Das Problem der Schwingungen eines Cylinders ist in des Verf. Theorie des Schalles § 233 behandelt. Wenn a den Radius, d die Dicke, σ die Dichtigkeit, n die Ordnungszahl des Tones und B_0 eine nur vom Material abhängige Constante bezeichnet, so ist die Schwingungszahl p gegeben durch:

$$p_0^2 = \frac{B_0 d^2}{\sigma a^4} \frac{(n^2-1)^2}{1+n^{-2}},$$

dagegen, wenn der Cylinder eine Flüssigkeit von der Dichtigkeit ϱ enthält:

$$\frac{p_0^2}{p^2} = 1 + \frac{n}{n^2+1} \frac{\varrho a}{\sigma d}\left(1 + \frac{\varkappa^2 a^2}{n.(2n+2)}\right),$$

wo $\varkappa = p/a'$ und a' die Schallgeschwindigkeit in der Flüssigkeit ist; oder, für den tiefsten Ton $n = 2$ näherungsweise:

$$G^2 = \frac{p_0^2}{p^2} = 1 + \frac{2}{5}\frac{\varrho a}{\sigma d};$$

also für eine Flüssigkeit von der Dichtigkeit s im Vergleich zu Wasser (G_0):

$$\frac{G^2-1}{G_0^2-1} = s,$$

in guter Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen Auerbach's, sodass es dem Verf. nicht nöthig scheint, die Abweichungen auf den Einfluss der Compressibilität zu setzen.

In Wirklichkeit ist die Bewegung nicht, wie hier angenommen wurde, nur von zwei Coordinaten abhängig, sondern, der freien Flüssigkeitsoberfläche halber, auch von der dritten. Die Folge hiervon ist, dass die kinetische Energie kleiner ist als nach der Theorie, und zwar für den tiefsten Ton um einen Betrag, entsprechend einer Länge von 0,2674 a.

F. A.

12. ***A. Kurz.*** *Messung der Luftreibung mittelst drehender Schwingungen* (Rep. der Phys. **19**, p. 605—613. 1883).

Kurz hat die Scheibenversuche von O. E. Meyer in grösserem Maassstab wiederholt. Er bringt drei Hartholzscheiben ($R = 15$ cm und 1 cm Dicke) auf einer mit Gewinde versehenen Messingstange zusammen, welche mit einer Rolle an zwei Neusilberdrähten von ungefähr 2 m Länge aufgehängt wurde. Haben die drei Scheiben keinen Abstand, so ergibt sich das logarithmische (Brigg'sche) Decrement zu 0,00272, hängt die unterste um 10 cm tiefer, zu 0,00392, bei drei Scheiben in zwei solchen Abständen zu 0,00492 (pro ganze Schwingung). Aus diesen experimentellen Daten berechnet sich der Reibungscoëfficient in der Formel für das natürlich-logarithmische Decrement:

$$\delta = \frac{\pi R^4}{2K}\sqrt{\frac{\pi}{2}k\mu T} + x^1,$$

in welcher x^1 wegen der übrigen a priori anzunehmenden Reibungswiderstände beigefügt ist, zu 0,000 130, resp. 0,000 157, resp. 0,000 187.

Rth.

13. ***W. Spring.*** *Bemerkungen über die Arbeit von Jannettaz, Neel und Clermont über die Krystallisation der Körper unter hohem Druck* (Chem. Ber. **16**, p. 2833—35. 1883).

14ª. — *Einwirkung des Druckes auf feste Körper in Pulverform* (Bull. Soc. Chim. **40**, p. 520—526. 1883).

14ᵇ. ***C. Friedel.*** *Ueber die Versuche von Spring* (ibid. p. 526 bis 528).

Spring hat im Laboratorium von C. Friedel seine Versuche, deren Ergebnisse zum Theil von Friedel und von Jannettaz, Neel und Clermont bezweifelt wurden, wiederholt (vergl. Beibl. 7, p. 752) und hält seine früheren

Schlüsse aufrecht. — Friedel, in dessen Beisein die Versuche selbst angestellt wurden, bemerkt, dass er dieselben für beweisend halte, soweit ein Zusammenschweissen und Verbindungen in Frage kommen. Die Frage, ob auch Krystallisation durch Druck möglich sei, hält Friedel noch für unentschieden. In einigen Fällen, in welchen Spring eine stattgefundene Krystallisation annimmt, kann man zwar durch das Mikroskop Anzeichen von Krystallbildung erkennen, indessen glaubt Friedel nicht, dass diese so entstanden sei, als wenn durch den Druck mehrere Krystallkörner zu einem einzigen zusammengeschmolzen wären. Man müsste dann eine wirkliche krystallinische Structur und nicht eine sogenannte mikrokrystallinische erhalten. Vielmehr dürften die metallisch erscheinenden Oberflächen durch eine Art von Plätten (laminage) oder Fliessen oder Reibung gegen die polirten Wände des Apparates zu verdanken sein und eher einen gewissen Grad von Ductilität nachweisen.

Auf Veranlassung von Friedel haben Jannettaz, Neel und Clermont (Beibl. 7, p. 752) die Versuche von Spring wiederholt und sind dabei zum Theil zu anderen Resultaten gelangt. Dem gegenüber hebt Spring hervor: 1) Die Wiederholung seiner Versuche einmal durch Roberts (Beibl. 6, p. 637), und 2) durch ihn selbst im Laboratorium von Friedel (Beibl. 7, p. 752). 3) Er habe nur sieben Körper von 83 als krystallisirend angegeben, und also die Krystallisation der Körper unter Druck nicht als eine allgemeine Eigenschaft der Materie betrachtet. 4) Jannettaz, Neel und Clermont konnten kein Zusammenschweissen beobachten, weil sie nicht trockene und reine Körper, auch nicht im Vacuum zusammenpressten. 5) Schiefrige Structur ergibt sich auch nach den Versuchen von Spring nur bei feuchten oder fetten Körpern. Rth.

15. ***Riley.*** *Ueber Capillarerscheinungen* (Phil. Mag. (5) **15**, p. 191—198. 1883).

Nach Laplace ist die Summe der von einer Flüssigkeitskugel auf einen unendlich dünnen Canal derselben Flüssigkeit ausgeübten Capillarkräfte gleich $K + (H/b)$, wo K und H von dem Kugelradius unabhängige Grössen sind. Da H/b

für $b = \infty$ verschwindet, so definirt Laplace K als die Kraft, welche von einer ebenen Flüssigkeitsoberfläche auf einen unendlich dünnen Canal ausgeübt wird, und schreibt dieser Kraft eine beträchtliche Grösse zu. Während Laplace die Dichte der Flüssigkeit als constant annimmt, setzt Poisson bei seiner Theorie voraus, dass die Dichte an der Oberfläche sich sehr schnell ändere, und gelangt zu einem Ausdruck für den Capillardruck gekrümmter Oberflächen, welcher mit dem Laplace'schen identisch ist, nur mit dem Unterschiede, dass K nach seiner Meinung sehr klein oder nur wenig von Null verschieden ist. Da der Laplace'schen Auffassung von den meisten Physikern der Vorzug gegeben wird, so schien es dem Verf. wünschenswerth, direct durch das Experiment die Richtigkeit der einen oder anderen Ansicht zu bestätigen. Die Anordnung des betreffenden Versuches war folgende: Das Rohr eines weitmündigen Trichters wurde zu einem Capillarrohre ausgezogen und dann U-förmig gebogen, sodass, wenn der Trichter mit Wasser gefüllt war, der Meniscus B der Flüssigkeit in dem engen Schenkel um ein beträchtliches höher stand, als das ebene Niveau A der Flüssigkeit in dem Trichter. Alsdann ist die Oberflächenspannung in A gleich K und in B gleich $K - (H/2)(1/R + 1/R')$; die Differenz dieser Spannungen ist der Erhebung des Meniscus B über der Fläche A proportional und letztere daher unabhängig von K. Wird jetzt in die Nähe der Fläche A ein Tröpfchen Aether gebracht, so geht K in K' über, und jene Differenz wird jetzt:

$$K' - K + \frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right),$$

sodass also der Meniscus B sich auf- oder abwärts bewegen muss, je nachdem $K' \gtrless K$ ist. Eine derartige Verschiebung konnte jedoch in keinem Falle, auch nicht bei Beobachtung durch ein Kathetometer wahrgenommen werden; Verf. zieht hieraus den Schluss, dass K und K' sehr klein oder nur wenig von Null verschieden sein müssen. Demgemäss reducirt sich die Gleichung für capillare Flächen praktisch auf:

$$p = \frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right),$$

wo p den hydrostatischen Druck unmittelbar unter der capillaren Oberfläche bedeutet.

Verf. geht dann noch auf die vor kurzem von Le Conte (Beibl. 7, p. 438) gegebenen Erklärungen ein, der eine Schwierigkeit darin fand, dass eine vertical in einer Flüssigkeit hängende Doppelplatte aus Glas und Stahl keine Bewegung unter dem Einflusse capillarer Kräfte zeigte, und weist nach, dass die auf eine solche Platte wirkenden Kräfte das Bestreben haben, die Platten voneinander zu trennen (nicht zusammen zu pressen, wie Le Conte meint), dass aber eine Bewegung der Doppelplatte ausgeschlossen sei, da die aus der Oberflächenspannung resultirenden Kräfte ihrem Werthe nach gleich und entgegengesetzt gerichtet sind. J. E.

---

16. ***E. Mathieu.*** *Capillaritätstheorie* (Paris, Gauthier Villars. 1883).

Wie Poisson, so nimmt auch Mathieu an, dass eine homogene Flüssigkeit sowohl unmittelbar an der freien Oberfläche, als auch an den Berührungsflächen mit anderen Körpern Dichtigkeitsänderungen erfährt. Laplace hatte hierauf keine Rücksicht genommen, während Poisson[1]), um sie in Betracht zu ziehen, Rechnungen von grosser Complication angewandt hat. Aus dem Kapitel I „Principien der Capillaritätstheorie“ des Buches von Mathieu folgt aber, dass die Complication nicht nöthig ist, und dass von Kapitel II an man auf Dichtigkeitsänderungen nicht mehr Rücksicht zu nehmen braucht.

Kapitel II behandelt das Aufsteigen oder die Depression einer Flüssigkeit an einer Wand, und zwar in grosser Ausführlichkeit. Im Kapitel III untersucht er übereinander gelagerte Flüssigkeiten und die Erhebung einer Flüssigkeit in einem Capillarrohr.

Unter den behandelten Fragen ist zunächst die nach den Gleichgewichtsfiguren einer der Schwere entzogenen Flüssigkeit hervorzuheben. Der Verf. berichtigt zunächst einige bisher angenommene Hypothesen, und nachdem er speciell das Gleichgewicht des Cylinders erörtert hat, erklärt er, warum die von Plateau erhaltenen Figuren experimentell stabil sein können, ohne doch der mathematischen Sta-

1) Nouvelle Théorie de l'action capillaire 1831.

bilität zu entsprechen, d. h. ohne doch Minimalflächen zu sein.

Laplace hat das folgende Theorem aufgestellt. Taucht man eine Capillarröhre in eine Flüssigkeit, und enthält sie mehrere übereinandergelegte Flüssigkeiten, so hängt das in dem Rohre in die Höhe gehobene Flüssigkeitsgewicht allein von der untersten Flüssigkeit ab. Th. Young hat dagegen einen Versuch mitgetheilt, der diesem Theorem widerspricht. Mathieu erklärt, in welchen Fällen das Theorem gültig ist und wie es sich in anderen Fällen modificirt, er macht auf das Interesse solcher Versuche aufmerksam, um daraus gewisse Constanten abzuleiten. Eine kleine Quantität einer Flüssigkeit kann in einem cylindrischen verticalen Rohre schweben, falls das Rohr in dem Theile unterhalb des unteren Menicus nicht benetzt wird. Die Flüssigkeit wird gehalten durch die Reibung an dem Rohre und eine von der Zähigkeit herrührende Kraft. Der Verf. berechnet die beiden Kräfte.

In Capitel IV behandelt er die Modification des hydrostatischen Druckes durch Capillarkräfte. Poisson hatte die Frage mittelst sehr schwieriger Rechnungen behandelt. Mathieu erörtert dieselben Fragen zunächst auf sehr einfachem, synthetischem und dann auf analytischem Wege.

Kapitel V heisst: Erhebung einer Flüssigkeit mittelst einer horizontalen Scheibe. — Figuren von Tropfen, die auf eine Ebene gelegt oder an derselben aufgehängt sind.

Der Verf. gibt zunächst alle bekannten Resultate über die Erhebung einer Flüssigkeit mittelst einer Scheibe und die Figur eines grossen Quecksilbertropfens. Er untersucht dann die Gestalt eines kleinen Tropfens dieser Flüssigkeit, dann die Bestimmungen der barometrischen Depression infolge der Capillarität.

Ferner behandelt er die ganz neue Frage nach der Gestalt der Tropfen in dem Moment, wo sie sich eben von einem Capillarrohr loslösen wollen, das am Boden eines Gefässes angebracht ist. Unter der Annahme, dass die Flüssigkeit Wasser ist, gibt er Zeichnungen eines solchen Tropfens in zehnmal vergrössertem Maassstabe, wenn der Radius der Röhre zwischen 2,1 mm und 0,195 mm sich ändert. Uebrigens

entspricht jeder Figur eines Wassertropfens eine ähnliche Figur eines anderen Tropfens einer Flüssigkeit. Das genaue Studium der Figur erlaubt dem Verf., eine strenge Theorie der Tropfenzahlen aufzustellen. E. W.

17. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber Laplace's Theorie der Capillarität* (Phil. Mag. **16**, p. 309—315. 1883).

Nach Laplace's Theorie der Capillarität ist der innerhalb einer Flüssigkeitskugel vom Radius b herrschende Druck gegeben durch $K + H/b$. Für alle innerhalb einer Flüssigkeit gelegenen Punkte ist K dasselbe und dabei unabhängig von der Begrenzung derselben. Sind zwei Flüssigkeiten miteinander in Contact, so stellt sich die Druckdifferenz unter analoger Form dar, nur werden K und H als abhängig von den physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten erscheinen. Da sich K der Beobachtung entzieht, so ist die Existenz dieser Grösse öfters angezweifelt worden.[1]) Die Schwierigkeiten, die man hierin fand, sind hervorgerufen durch ein Uebersehen eines sich aus der Laplace'schen Theorie ergebenden, wesentlichen Punktes. Die beiden Flüssigkeiten I und II seien getrennt durch eine Schicht einer dritten Flüssigkeit III. Die Aenderung, die K erleidet, wenn man direct (ohne Zwischenschicht) von I zu III übergeht, sei bezeichnet mit K_{13}. Alsdann zeigt sich, dass K_{13} gleich der Summe der Veränderungen ist, die K erleidet, wenn man von I zu II und von II zu III übergeht; oder in analoger Bezeichnungsweise ist:

$$K_{13} = K_{12} + K_{23}, \tag{1}$$

sodass es gleichgültig erscheint, ob man direct oder vermittelst II von I zu III übergeht; zugleich ist K_{13} unabhängig von der Beschaffenheit der Flüssigkeit II. Es liegt nahe, auch für die Constante H eine analoge Gleichung:

$$H_{13} = H_{12} + H_{23} \tag{2}$$

aufzustellen, doch ist diese Relation weder mit der Erfahrung, noch mit der Theorie in Einklang. Dies zeigt sich so:

1) Riley, Phil. Mag. **15**, p. 191. 1883. Beibl. 8, p. 104. 1884.

Die einfachste Voraussetzung über die in den verschiedenen Flüssigkeiten vorhandenen capillaren Kräfte ist die, dass das Gesetz, nach welchem irgend zwei Elemente aufeinander einwirken, immer dieselbe Function der Entfernung ist, und dass der Unterschied in der Wirkungsweise der verschiedenen Flüssigkeiten sich nur zeigt in einer verschiedenen Intensität der Wirkung. Der einer jeden Flüssigkeit zukommende Coëfficient ϱ mag die „Dichtigkeit" genannt werden, ohne dass jedoch dadurch irgend eine Beziehung zur Masse oder zum Gewichte eingeführt wird. Die Kraft zwischen zwei Elementen (der Volumeneinheit) der Flüssigkeit I und II mag bezeichnet werden mit $\varrho_1\varrho_2\varphi(r)$, zwischen zwei Elementen derselben Flüssigkeit also durch $\varrho_1{}^2\varphi(r)$ oder $\varrho_2{}^2\varphi(r)$. Unter der ferneren Voraussetzung, dass die Oberflächen der Flüssigkeitsschichten Rotationsflächen sind (die z-Axe die Rotationsaxe), und dass sich die Dichtigkeit für Entfernungen, welche dem Radius der Wirkungssphäre gleichkommen, nur wenig ändert, ergibt sich als Druckdifferenz für beliebige Punkte der z-Axe der Ausdruck:

$$p_1 - p_2 = 2\pi(\varrho_1{}^2 - \varrho_2{}^2)\int_0^\infty \psi(r)\,dr,$$

wo $\psi(r)$ mit der von Laplace eingeführten Function identisch ist. Dieser Ausdruck bestätigt erstens die übrigens ganz allgemein gültige Formel 1 und zeigt zweitens, dass unter den gemachten speciellen Voraussetzungen der moleculare Druck in irgend einem Punkte dem Quadrat der Dichtigkeit proportional zu setzen ist. Doch was am bemerkenswerthesten erscheint, ist nach dem Verf. der Umstand, dass trotz der Krümmung der Schichten die Aenderung des Druckes unabhängig ist von der Natur der wirkenden Capillarkräfte, sodass man den Schluss ziehen könnte, dass die Existenz einer capillaren Kraft an die Plötzlichkeit des Ueberganges von einem Medium in das andere geknüpft ist; dass sie dagegen vollständig verschwindet, wenn dieser Uebergang genügend allmählich vor sich geht. Die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung wird vom Verf. am Ende seiner Arbeit nachgewiesen.

Es sei ferner O ein Punkt im Innern einer Flüssigkeits-

kugel vom Radius a und der Dichte ϱ_2; B ein Punkt einer die erstere umgebenden Flüssigkeit ϱ_1. Die gesammte Druckdifferenz zwischen O und B ergibt sich alsdann zu:

$$K(\varrho_2^2 - \varrho_1^2) + \frac{H}{a}(\varrho_2 - \varrho_1)^2,$$

während also der von dem Krümmungsradius unabhängige Theil des Druckes variirt mit $\varrho_2^2 - \varrho_1^2$, ändert sich der vom Krümmungsradius abhängige Theil des Druckes wie $(\varrho_2 - \varrho_1)^2$. sodass unter den gemachten speciellen Annahmen nicht die Relation (2), sondern:

(3) $$\sqrt{H_{13}} = \sqrt{H_{12}} + \sqrt{H_{23}}$$

zu erwarten ist, die für den Fall, dass die dritte Flüssigkeit Luft ist, $(\varrho_3 = 0)$ geschrieben werden kann:

(4) $$\sqrt{H_{12}} = \sqrt{H_1} - \sqrt{H_2}, \text{ wo } H_1 > H_2.$$

Aus $$H_{12} = H_1 + H_2 - 2\sqrt{H_1}\sqrt{H_2}$$ folgt:

(5) $$H_{12} < H_1 - H_2$$

eine Beziehung, die von Quincke experimentell nachgewiesen worden; doch stehen die von letzterem gefundenen Werthe nicht mit (4) im Einklange. Verf. schreibt dies den speciellen, über die Wirkungsweise capillarer Kräfte in die Rechnung eingeführten Voraussetzungen zu. J. E.

---

18. ***F. H. Storer und D. S. Lewis.*** *Versuche über die Occlusion von Gasen durch Coaks* (Am. Chem. Journ. 4, p. 409—426. 1883).

Die Verf. haben in ähnlicher Weise, wie Reichardt, und unter Anwendung einer Sprengel'schen Pumpe die Gasmengen zu bestimmen gesucht, welche auf Coaks in verschiedenen Zuständen (lufttrocken, nach längerem Aufbewahren in verschiedenen Räumen oder im Freien, oder direct aus der Gasretorte u. s. w.) occludirt sind. Im allgemeinen finden sie, dass das bis zu 100° ausgetriebene Gas einen geringeren Procentsatz an Kohlensäure und einen grösseren an Sauerstoff enthält, als die bis zu 200° ausgetriebene Gasmenge. Nach der Methode von Reichardt wird die Kohlensäure viel schwerer frei, als mit Hülfe der Sprengel'-

schen Pumpe, und würde demnach auch Reichardt bei Versuchen mit anderen festen Körpern einen geringeren Betrag an Stickstoff im Verhältniss zur Kohlensäure gefunden haben. Die bei beiden Methoden entwickelte Kohlensäure war offenbar von Anfang an occludirt, da bis zu 200° keine Einwirkung von Sauerstoff auf Kohle bemerkt werden konnte. Ein grosser Theil der erhaltenen Stickstoffmenge war offenbar von dem Coaks beim Erhitzen abgegeben worden, und kommt nur ein kleiner Theil davon auf die eingeschlossene Luft. Weder durch Stickstoffstrom, noch durch kochendes Wasser oder Pumpen bei gewöhnlicher Temperatur konnte der Coaks von der anhaftenden Luft befreit werden. Auch halbverbrannte Coaksstücke und geglühter Lehm wurden denselben Versuchen unterworfen. Rth.

19. *O. Mügge. Beiträge zur Kenntniss der Structurflächen des Kalkspathes und über die Beziehungen derselben untereinander und zur Zwillingsbildung am Kalkspath und einigen anderen Mineralien* (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1, p. 32—54, p. 81—85. und p. 198. 1883 Auszug des Hrn. Verf.).

Unter dem Namen Structurflächen werden diejenigen Flächen zusammengefasst, längs welcher eine Trennung, Schiebung oder Drehung der kleinsten Theilchen eines Krystalles mit besonderer Leichtigkeit stattfindet. Als solche fungiren am Kalkspath ausser dem Grundrhomboëder und dem nächst stumpferen, nach welchem durch in verschiedenen Richtungen ausgeübten Druck Zwillingsbildung erzeugt werden kann, auch das Prisma zweiter Ordnung und die basische Endfläche. Für die Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}R$ und die Trennung nach dieser Fläche werden verschiedene neue Methoden angegeben; Trennung nach $\infty P2$ tritt ein, wenn Spaltungsstücke zwischen zwei gegenüber liegenden stumpfen (Pol-) Kanten oder Polecken gepresst werden. Die basische Endfläche wurde als spiegelnde Ablösungsfläche an (wahrscheinlich noch dieser Fläche verzwillingt gewesenen) derben Massen von Auerbach a. d. Bergstr. beobachtet; künstlich wurde sie, allerdings nur sehr klein, einmal erhalten, als in Spaltungsstücken durch geeigneten Druck Zwillingslamellen gleich-

zeitig nach zwei Flächen $-\frac{1}{2}R$ erzeugt wurden. Da bei der Verschiebung des Grundrhomboëders in Zwillingsstellung nach $-\frac{1}{2}R$ zwei (stumpfe) Polkanten in (scharfe) Randkanten übergehen, so haben etwa mit verschobene andere Krystallflächen an dem verzwilligten Theil eine andere Lage als an dem Haupttheil. Von den oben genannten Structurflächen behält nur das Spaltrhomboëder sein Zeichen, während zwei Flächen von $-\frac{1}{2}R$ zu $\infty P2$ werden, die dritte (parallel welcher die Verschiebung erfolgt) ihr Zeichen behält; die Basis in die Lage des nächst schärferen Rhomboëders ($-2R$) gelangt; zwei Flächen $\infty P2$ umgekehrt in die Lage $-\frac{1}{2}R$ kommen, die dritte (auf der Verschiebungsfläche senkrechte) ihr Zeichen behält; endlich zwei Flächen $-2R$ auch am verzwillingten Theil wie das nächst schärfere Rhomboëder liegen, die dritte dagegen zu $0R$ wird. Da die genannten Flächen (mit Ausnahme von $\infty P2$ als Symmetrieebene) zugleich sämmtlich als Zwillingsflächen am Kalkspath fungiren ($-2R$ namentlich auch bei den isomorphen Carbonaten von Mg und Fe), so kann man kurz sagen: bei der Verschiebung in Zwillingsstellung nach $-\frac{1}{2}R$ bleiben die Structurflächen und Zwillingsflächen am Kalkspath entweder sich selbst gleich oder gehen in einander über. Aehnliche Beziehungen zwischen den Zwillingsflächen, den Structurflächen und beider untereinander lassen sich auch bei anderen Mineralien nachweisen (Diallag, Malakolith, Feldspath, Epidot, Glimmer u. a.); am besten zu vergleichen mit den Verhältnissen am Kalkspath sind sie bei regulären Körpern, weil diese sich geometrisch als ein Fall der rhomboëdrischen Hemiëdrie entwickeln lassen, wenn man eine ihrer trigonalen Zwischenaxen als hexagonale Hauptaxe betrachtet und je drei Flächen der Spaltform des betreffenden Minerales $\infty 0 \infty$, $\infty 0$, 0) als Grundrhomboëder auffasst. Es erscheinen dann die bis jetzt bekannten Structur- und Zwillingsflächen der regulären Krystalle [$\infty 0 \infty . 0 . \infty 0$ (Zinkblende, Steinsalz, Bleiglanz) 202 (Zinkblende) 303 (Bleiglanz)] [aber nicht 40 (am Bleiglanz)] ebenfalls als nächst stumpferes oder nächst spitzeres Rhomboëder oder als basische Endfläche oder als Prismen zweiter Ordnung.

Bei der Trennung der nach $-\frac{1}{2}R$ verzwillingten Kalk-

spathe nach der Zwillingsfläche treten neben dieser Fläche sehr klein, aber ganz constant noch andere auf, darunter namentlich $0R$, $\frac{1}{10}R$ und $\frac{1}{2}R$, die an der zweitcitirten Stelle näher besprochen sind. Die erste Arbeit enthält im Eingang ein nahezu vollständiges Verzeichniss der diesen und verwandte Gegenstände behandelnden Literatur.

---

20. ***Rayleigh.*** *Ueber poröse Körper in Beziehung auf den Schall* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 181—186. 1883).

Tyndall hat gezeigt, dass, wenn Schallwellen auf poröse Körper stössen, der Schal zuweilen in dieselben eindringt, z. B. in dicke Stücke Filz, während er doch selbst von ganz dünnen Schichten zusammenhängender fester Materie reflectirt wird. Die folgende Untersuchung gibt hiervon Rechenschaft. Wir denken uns einen Körper, der den ankommenden Schallwellen eine ebene Fläche darbietet und nach dem inneren zu durch eine Anzahl paralleler und gleichmässig vertheilter Canäle durchbohrt, im übrigen aber stetig ist. Wenn die Canäle zahlreich genug sind, so ist das Uebergangsgebiet zwischen dem äusseren und inneren Bewegungszustande klein gegen die Wellenlänge, und dann kann man die Beziehung zwischen innen und aussen leicht ausdrücken. Die Geschwindigkeitscomponenten und die Verdichtung seiner Exponentialfunctionen sowohl von x als von t, mit den resp. Coëfficienten ik und in, in der freien Luft sei die Schallgeschwindigkeit u, und $k_0 = n/a$; σ sei der Querschnitt eines Canales, σ' die Grösse des zu ihm gehörigen stetigen Oberflächenstückes, sodass $\sigma : \sigma + \sigma'$ das Perforationsverhältniss ist. B endlich sei die Amplitude der reflectirten Welle, diejenige der ankommenden gleich Eins gesetzt.

Drückt man dann aus, dass die Einströmung in das Uebergangsgebiet auf der einen Seite gleich der Ausströmung auf der anderen Seite ist, dass sich also die mittleren Geschwindigkeiten an beiden Grenzen umgekehrt wie die Flächen verhalten, so erhält man die Gleichung:

$$-\frac{n}{k}\sigma = \frac{(B-1)a}{B+1}(\sigma + \sigma'),$$

oder, wenn man $\sigma'/\sigma = g$ sestzt ($1/g$ das Perforationsverhältniss) und auflöst:

$$B = \frac{k(1+g) - k_0}{k(1+g) + k_0}.$$

Für $g = 0$ und $k = k_0$ erhält man gar keine, für $g = \infty$ vollständige Reflexion. Für $k = k_0$ wird einfach $B = g/(2+g)$. Für $g = 1$, also wenn die Poren die Hälfte der Fläche erfüllen, wird $B = {}^1/_3$, also nur noch der neunte Theil reflectirt.

Es erübrigt noch, den Werth von k zu untersuchen und dabei auf die Reibung und die Wärmeleitung in den Canälen Rücksicht zu nehmen, wie das Kirchhoff gethan hat. Da es sich hier um sehr enge Canäle handelt, kann man die Vorgänge in denselben als isothermische betrachten und muss folglich für die Schallgeschwindigkeit nicht den Laplace'schen, sondern den Newton'schen Werth einführen. Für einen Ton von mittlerer Höhe, Schwingungszahl 256 (das eingestrichene c) wird die Intensität des reflectirten, resp. des eindringenden Schalles:

$$J = \frac{2p'^2 - 2p' + 1}{2p'^2 + 2p' + 1}, \qquad J' = \frac{4p'}{2p'^2 + 2p' + 1}, \qquad \text{wo:}$$

$$p' = \frac{(1+g)}{k_0} \cdot \frac{2\sqrt{n\mu'}}{br}$$

und n' der Reibungscoëfficient (0,16 C.-G.-S. für Luft), b die Newton'sche Schallgeschwindigkeit ($330 : \sqrt{1{,}41} = 276$ m für Luft) und r der Radius des Canales ist; nennt man das Verhältniss der spec. Wärmen γ, so kann man auch schreiben:

$$p' = \frac{2(1+g)\sqrt{\mu'\gamma}}{r\sqrt{n}}.$$

Für $r = 0{,}001$ cm und $g = 1$, also eine sehr dichte (d. h. wenig poröse) Wand ist J' immerhin schon gleich 0,0412; etwa $4\,\%$ des Schalles dringen also ein; bei mehrfacher Reflexion nacheinander, wie sie in geschlossenen Räumen meist stattfinden, macht das schon ein Erhebliches aus. Für $r = 0{,}01$ cm, wird gar $J' = 0{,}342$, sodass hier mehr als ein Drittel des Schalles aufgefangen wird. Dabei müsste allerdings die poröse Wand eine gewisse Dicke haben, im ersten Falle nicht viel weniger als ein, im zweiten nicht viel weniger als zehn Centimeter.

Hiermit ist der wohlthuende Einfluss von Teppichen in geschlossenen Räumen klargestellt. F. A.

---

21. ***P. Donnini.*** *Ueber die kinetische Energie einer unbeweglich und isolirt im Raume befindlichen gasförmigen Masse* (N. Cim. (3) **13**, p. 229—232. 1883).

Wenn eine Gaskugel frei im Weltraume ruht und ihre Gravitationsanziehung auf sich selbst in jedem Punkte des Inneren nicht auf der Oberfläche durch den Gasdruck im Gleichgewicht gehalten werden soll, so muss die gesammte Energie der fortschreitenden Bewegung der Gasmolecüle gleich dem halben Gravitationspotentiale der Kugel auf sich selbst sein. An diesen von ihm gefundenen Satz schliesst Donnini die Bestätigung einer von Ritter und Betti gefundenen Relation zwischen dem Potential einer homogenen Gaskugel auf sich selbst und der darin enthaltenen Wärme.

Btz.

---

22. ***D. Konowaloff.*** *Ueber die Bildungswärme von Pyrosulfurylchlorid* (Chem. Ber. **16**, p. 2629—31. 1883).

Konowaloff findet für die Zersetzungswärme des Pyrosulfurylchlorides (1 g) durch KHO im Mittel 896,2 cal. (resp. 901,8 cal.). Hieraus als Bildungswärme für $S_2O_5Cl_2$ 188,2 cal. Für die Neutralisationswärme des durch Wasser zersetzten $S_2O_5Cl_2$ nach der Formel:

$$S_2O_5Cl_2 + aq = 2H_2SO_4 + 2HCl + aq$$

wurde 418,3, resp. 420 cal. gefunden, während die sich nach der Gleichung bildenden Säuren 419 cal. verlangen. Die Verdampfungswärme bei 23,45° ist 68 cal., die spec. Wärme zwischen 18 und 80° = 0,244, zwischen 21 und 152° = 0,254, daher die latente Verdampfungswärme = 35,12 oder pro Molecül 7,57. Dies gibt für die Bildungswärme im Gaszustande 180,6; somit erhält man für die Reaction $SO_3 + SO_2Cl_2$ 6,9 cal.

Rth.

---

23. ***E. Maumené.*** *Ueber die Schmelzbarkeit der Salze: Nitrate* (C. R. **97**, p. 1215—18. 1883).

Die Nitrate von BaO und PbO lassen sich allein nicht schmelzen; bringt man sie jedoch in kleinen Krystallen über

KNO_3 oder $NaNO_3$ oder eine Mischung beider, so kann man ihre Schmelzung ohne Zersetzung bewerkstelligen. Bei der Mischung $Ba(NO_3)_2$ und $NaNO_3$ in gleichen Gewichtstheilen erscheinen nach dem Schmelzen die ersten Krystalle bei 322° (um 52° niedriger als der berechnete Werth), die Masse erstarrt bei 288°. Dasselbe Mischungsverhältniss bei $Pb(NO_3)_2$ und $NaNO_3$ zeigt einen Fixpunkt bei 282° (theoretisch 374°), bei der Mischung KNO_3, $NaNO_3$ und $Pb(NO_3)_2$ findet die Erstarrung statt bei 259° (berechn. 358°). Bringt man in die Mischung KNO_3 und $NaNO_3$ zu gleichen Gewichtstheilen oder in äquivalenten Mengen eine gleiche Menge Ammoniumnitrat, so erhält man einen Fixpunkt bei 136 bis 137° (berechnet 259°); durch die doppelte Menge Ammoniumnitrat wird der Schmelzpunkt sehr genau auf 122° erniedrigt. Analoge Resultate ergeben sich für die Mischung des Ammoniumnitrates mit anderen Nitraten. Derartige Mischungen geben ein Mittel, das Oelbad zu ersetzen. Rth.

---

24. ***Georg W. A. Kahlbaum.*** *Ueber die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck* (Chem. Ber. 16, p. 2476—84. 1883).

Der Verf. hat bei seinen Versuchen das Verfahren beobachtet, dass er seinen Apparat bis zu einer gewissen Luftverdünnung auspumpte und dann den Siedepunkt des zu untersuchenden Körpers bestimmte. Der Apparat selbst ist im wesentlichen ein Platinblase von 300 ccm Inhalt, in welche ein Capillarrohr bis zum Boden eintaucht. Durch das letztere treten beim Versuche Luftbläschen in den Apparat, welche die Flüssigkeit in Bewegung halten und dadurch ein gleichmässiges Sieden bewerkstelligen. Das Siederohr führte durch einen Kühler zu einer Vorlage, welche mit einer halb mit Schwefelsäure gefüllten Trockenschlange in Verbindung stand. Die Schlange setzt sich in ein gegabeltes Glasrohr fort, von dem der eine Weg, welcher ausschliesslich zu Bestimmungen bei 760 mm benutzt wurde, zu einem Bunsen'schen Apparat für constanten Druck führte, während der andere mit einem abgekürzten Barometer und durch ein Vacuumreservoir mit einem System von drei Wasserstrahlpumpen communicirte

Die Zahlen, welche der Verf. erhält, weichen zum Theil nicht unerheblich von anderen bisherigen Bestimmungen ab, und erklärt der Verf. diese Erscheinung damit, dass es durchaus etwas anderes sei, ob ein Körper, wie dies bei seinen Versuchen der Fall war, fortdauernd siede, oder ob ein solcher, wie es bei den Versuchen in der Barometerleer geschieht, auf seine Dampfspannkraft geprüft wird. In den meisten Fällen wurde der Siedepunkt bei 760 mm um etwas niedriger, als bisher angegeben, gefunden, was zum Theil in dem Durchleiten von Luft begründet ist. Ausserdem meint der Verfasser, sei der Einfluss des Siedegefässes viel grösser, als im allgemeinen angenommen wird. Der Verfasser hat 50 verschiedene organische Flüssigkeiten untersucht und folgt schon aus den vorläufig (Körpern aus der Fettreihe angehörigen) mitgetheilten Resultaten, dass die Regel, nach welcher eine Druckabnahme um 1 cm einem Fallen des Siedepunktes um 1° entspricht, unrichtig ist. Vielmehr ergibt sich für jeden Körper ein besonderes Verhältniss der Siedetemperaturabnahme zu der entsprechenden Druckabnahme, welches vom Verf. mit „specifischer Remission" bezeichnet wird. Aus der bereits erwähnten vorläufigen Zusammenstellung berechnet sich für die ersten Glieder der Fettreihe, Säuren, Alkohole und Anhydride bei einem Unterschied in der Zusammensetzung um CH_2 ein Unterschied von 0,01 der spec. Remission bei einem Druck von 0 mm.

Rth.

— ——— —

25. ***Th. Petruscheffskji.*** *Zwei Vorlesungsapparate für Wärmeleitung für grössere Auditorien bestimmt.*

Im J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1882 Nr. 4 sind zwei Apparate beschrieben, die einem grösseren Zuhörerkreise die relative Wärmeleitungsfähigkeit zeigen sollen, der erste für Metalle, der zweite für Flüssigkeiten im Vergleiche zu Quecksilber.

Der erste Apparat besteht aus zwei Luftthermoskopen gleicher Grösse, deren cylinderförmige Gefässe aus Kupfer gemacht und aufrecht gestellt sind. An die nach oben gerichtete Endfläche des einen Cylinders ist ein senkrecht gerichteter dicker Kupferdraht befestigt, an das andere Gefäss

ein Eisendraht von denselben Dimensionen. Die Drähte sind dann zweimal gebogen und die zweiten Enden nach unten gerichtet. Sie werden durch eine Gasflamme erwärmt. Die durch die zwei Drähte geleitete Wärmemenge ist verschieden, die Verbreitung der Wärme an den Wänden der Reservoire ist aber unter gleichen Umständen dieselbe. In die Böden der Gefässe sind beiderseits offene flache Glasröhren eingelassen, welche mit ihren unteren Enden in Gläser mit gefärbter Flüssigkeit tauchen. Diese Röhren haben solchen Querschnitt, dass einer Flüssigkeitssäule von 100 mm Länge ein Volum von ca. 7 ccm entspricht. An die Glasröhren sind oben seitliche Röhren angesetzt, durch welche die Flüssigkeiten aufgesogen werden. Der Apparat ist über einen Meter hoch. Nach einer Erwärmung von drei bis vier Minuten beginnt die Flüssigkeit in dem mit dem Kupferdrahte verbundenen Thermoskope zu sinken und ist nach 15—20 Minuten um 250—350 mm gefallen. Hört die Erwärmung auf, so sinkt die Flüssigkeit noch um fernere 75—100 mm. In dem mit Eisendraht verbundenen Thermoskope sinkt die Flüssigkeit während der ganzen Zeit nur um 70—80mm.

Das für die Vergleichung der Wärmeleitung von Flüssigkeiten benutzte Thermoskop besteht aus einem cylinderförmigen Glasgefäss, in welches ein Probirröhrchen gelöthet ist; letzteres nimmt die zu untersuchende Flüssigkeit auf. Ein dicker Kupferdraht taucht in die Flüssigkeit auf eine Tiefe von 3—4 mm, sein zweites Ende wird in einer Gasflamme erwärmt. Zwei den Dimensionen nach möglichst gleiche Thermoskope sind an einem gemeinsamen Stative angebracht. Zu den Versuchen wird gewöhnlich Quecksilber und eine Lösung von Kupfervitriol benutzt. Die Höhe des Apparates ist etwa 800 mm, das Glasrohr, in welchem die Verschiebung einer gefärbten Flüssigkeit beobachtet wird, hat einen inneren Durchmesser von $2^1/_2$ mm.

Fünf Minuten nach Beginn der Erwärmung wird die Wärmeleitung des Quecksilbers bemerkbar, nach 15—20 Minuten hat sich die gefärbte Flüssigkeit um 200—250 mm gesenkt. Im anderen Rohre fällt das Niveau der Flüssigkeit nur unbedeutend, selbst wenn die obere Schicht der Kupfervitriollösung bis zum Sieden erhitzt wird.

26. ***A. Kurz.*** ***Der das Prisma durchsetzende Strahlenbüschel*** (Rep. d. Phys. **19**, p. 557—559. 1883).

Seiner früheren[1]) denselben Gegenstand betreffenden Mittheilung fügt Verf. den Beweis folgenden Satzes zu:

Der Einfallswinkel sei α, der Brechungswinkel β, der Prismenwinkel γ, der Brechungsexponent $n > 1$; der bekannte Grenzwinkel, dessen Sinus gleich $1/n$, werde mit $\beta_{\text{Max.}}$ bezeichnet. Dann ist auch $\gamma_{\text{Max.}} = \beta_{\text{Max.}}$, indem ein grösserer Prismenwinkel das optische Prisma illusorisch machen würde. Es könnte nämlich durch dieses Maximalprisma theoretisch nur ein einziger Strahl hindurchgehen, derjenige, der streifend (gegen die brechende Kante hinlaufend) einträte und streifend (von derselben weglaufend) austräte. Der innerhalb dieses Prismas hindurchgehende zugehörige Strahl schneidet von demselben (in unserer Zeichnungsebene) ein gleichschenkliges Dreieck ab und hat die Eigenschaft, dass er bei kleinerem γ den Winkel des Strahlenbüschels halbirt, dessen Spitze in einer Prismenfläche, und dessen Strahlen so liegen, dass sie noch austrittsfähig sind. J. E.

---

27. ***J. Dechant.*** ***Ueber die Farben der Körper*** (Progr. d. k. k. Oberrealschule zu Wien. II. Bezirk. 1881/82. 24 pp.).

Wir theilen aus obiger Abhandlung, deren Hauptinhalt bereits Beibl. **6**, p. 787 referirt wurde, noch folgende Angaben über die Menge des polarisirten diffundirten Lichtes mit, wenn der einfallende Strahl senkrecht zu der Platte steht.

Art der diffundirenden Platte	Menge des polarisirten Lichtes bei einem Winkel des diff. Strahles mit d. einf. von				
	30°	40°	50°	60°	70°
1. Mit dem Russ der Flamme einer Stearinkerze vollständig überzogene Glasplatte	0,13	0,22	0,36	$0,51_5$	0,64
2. Schwarze, matte Glasplatte	0,12	0,19	0,29	0,38	0,47
3. Weisse, matte Glasplatte, fein	0,13	$0,21_5$	$0,32_5$	$0,38_5$	0,39
4. „ „ „ grob	$0\,12_7$	0,20	$0,26_5$	$0,26_7$	$0,26_5$

E. W.

1) Pogg. Ann. **140**, p. 568. 1870.

28. ***W. N. Hartley.*** *Ueber Linienspectra des Bors und Siliciums* (Proc. Roy. Soc. 33, p. 301. 1883).

Verwendet man concentrirte Boraxlösungen, auf die man electrische Entladungen schlagen lässt, so zeigt sich die *D*-Linie nicht, sondern nur drei auch von reiner Borsäure gegebene Linien:

$$\lambda = 3450{,}3; \quad 2497{,}0; \quad 2496{,}2.$$

Verwendet man kieselsaures Natron, Natrium-Kieselfluorid, Kieselfluor-, Wasserstoffsäure, so erhält man das Spectrum des Siliciums, bestehend aus folgenden Linien:

2881,0;	2631,4;	2541,0;	2528,1;	2523,5;
2518,5;	2515,5;	2513,7;	2506,3;	2435,5.

Mit sieben dieser Linien fallen fast genau zusammen Linien, die Liveing und Dewar beim Kohlenstoff beobachtet haben und daher wohl von in diesem Element enthaltenen Silicium herrühren. E. W.

29. ***Benjamin Osgood Peirce, jr.*** *Empfindlichkeit des Auges für kleine Farbenunterschiede* (Am. J. of Sc. 1883, p. 299).

Peirce untersuchte die Empfindlichkeit des Auges für kleine Veränderungen der Wellenlänge in verschiedenen Theilen des Spectrums; es wurde dabei jedesmal diejenige Differenz als massgebend betrachtet, bei welcher der Beobachter nicht blos überhaupt einen Unterschied wahrnehmen, sondern auch angeben konnte, welches Feld die grössere, und welches die kleinere Wellenlänge hatte.

Im Durchschnitt einer grösseren Zahl von Beobachtungen zeigte sich ein Maximum der Empfindlichkeit im Gelb nahe der *D*-Linie und ein zweites nahe der *F*-Linie. (Die Resultate stimmen mit den Versuchen von Lamansky und Dobrowolsky, welche letzteren übrigens durch die gleichzeitige Variation der Intensitäten erheblich vollkommener waren. J. Kr.

30. ***Heinrich Mercxyng.*** *Focale Eigenschaften der Diffractionsgitter* (J. d. russ. phys. Ges. p. 92—102, u. Sitzber. d. Krakauer Acad. d. Wissensch., mathem.-naturwissensch. Classe B. 9, 1882. Ausz. d. Hrn. Verf.).

Die focalen Eigenschaften der Diffractionsgitter wurden zuerst von Mascart (1864) zufälligerweise entdeckt. Es ergab sich, dass parallele Strahlen nach der Diffraction im Gitter nicht mehr parallel verbleiben, sondern sich in einem Brennpunkte vereinen. Das Gitter spielt also die Rolle einer convexen oder concaven Linse. Dieselben Erscheinungen wurden später (1874) von Soret und Cornu bemerkt, welcher letztere eine theoretische Erklärung aufzustellen sich bemühte.

Alle genannten Gelehrten beschränkten sich aber auf den Fall, wo die auf das Gitter fallenden parallelen Strahlen, zur Gitterebene normal sind. Der Verf. sucht nun in den oben genannten Aufsätzen nachzuweisen, ob bei beliebigem Winkel der Strahlen mit der Normale zum Gitter, die Brennweite der Gitter constant bleibt, oder, wenn variabel, in welcher Beziehung die Veränderung des Einfallswinkels (i) zur Brennweite (F) steht.

Die experimentalen Arbeiten wurden mit einem vorzüglichen Metallgitter von Rutherfurd, 17296 Striche auf den englischen Zoll, vorgenommen. Das Element des Gitters ε war also gleich 0,001 468 5 mm. Die Länge des Gitters L = 22,76 mm. Als Goniometer diente ein Spectrometer von Meyerstein. Die Winkel wurden bis 10″ genau bestimmt. Das Ocular des Beobachtungsfernrohres war beweglich und wurde anfänglich so genau wie möglich auf Unendlichkeit eingestellt. Durch Drehung des Gitters, gab man ihm verschiedene Neigungen gegen die aus dem Collimator kommenden Strahlen, worauf vermittelst der Verschiebung des Oculars die Einstellung desselben auf den neuen Brennpunkt erzielt wurde, was man aus dem Maximum der Intensität des Spectrums im Gesichtsfelde erkannte. Auf diese Weise erhielt man für jeden gewünschten Winkel die Brennweite des Gitters. Bei allen Bestimmungen wurde ausschliesslich Natriumlicht gebraucht (λ für D_1 nach Ångström 588,89

Milliontel Millimeter). Die Bestimmungen wurden in beiden Spectra zu beiden Seiten der reflectirten Bilder der Collimatorspalte vorgenommen.

Es ergaben sich folgende Hauptresultate:

1) Die Brennweite F ist variabel und eine Function des Einfallswinkels i der Strahlen oder des Winkels $D = \pi - (i + r)$, wo r der Winkel, welchen die Strahlen nach der Diffraction im Gitter mit der Normale bilden.

2) Für alle Spectren von der linken Seite des reflectirten Bildes der Collimatorspalte sind die Veränderungen $\Delta F > 0$ (wenn F die Brennweite bei Einstellung auf Unendlichkeit). Für alle rechten Spectra $\Delta F < 0$.

3) Die graphische Darstellung der Resultate ergab, dass die Curven, welche die Veränderungen von DF in Function von i und D darstellen, alle der Hyperbel sehr ähnlich sind, woraus schliessend der Verf. die unbekannte Function empirisch in algebraischer Gleichung:

$$\sum_{\alpha\beta} a_{\alpha\beta} \overline{\Delta F}.i = 0 \quad \text{und} \quad \sum_{\alpha\beta} a'_{\alpha\beta} \overline{\Delta F}.D = 0$$

mit sechs Constanten angibt. Im speciellen Falle des ersten linken Spectrums nimmt die Gleichung die noch einfachere Form $\overline{\Delta F}.i = C$ und $\overline{\Delta F}.D = C_1$ an.

Beispielsweise schliessen wir hier folgenden Auszug aus den Tafeln des Aufsatzes an, nämlich die Tafel für das zweite linke Spectrum.

Bestimmung A,	Winkel $i =$	$-2°\,58'\ 0''$ [1])	$D =$	$134°\ 8'\ 0''$, $\Delta F = +16$ mm
B	„	$+\ 0°\ 10'\ 0''$		$123°\ 57'\ 30''$ $+23$
C	„	$2°\ 58'\ 30''$		$118°\ 17'\ 0''$ $+31$
D	„	$4°\ 31'\ 0''$		$118°\ 45'\ 30''$ $+38$
E	„	$5°\ 42'\ 0''$		$109°\ 57'\ 0''$ $+45$
F	„	$6°\ 30'\ 0''$		$107°\ 16'\ 0''$ $+55$
G	„	$7°\ 39'\ 0''$		$103°\ 18'\ 0''$ $+72$
H	„	$8°\ 2'\ 0''$		$101°\ 36'\ 0''$ $+88$

1) Von der anderen Seite der Normale.

31. ***E. Mallard.*** ***Ueber den Polychroismus der Krystalle*** (Bull. Soc. Min. 6, p. 115—152. 1883).

Tritt ein Lichtstrahl von der Intensität J_0 in ein Medium der Dicke z ein, so verlässt er dasselbe mit einer Intensität:

$$J = J_0 e^{-\alpha z},$$

danach ist $dJ = -\alpha J dz$.

Ist v die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, so ist die auf der Länge dz verlorene lebendige Kraft gleich der in der Zeit dz/v an dem Ausgangspunkt der Strahlen erzeugten. Die verlorene lebendige Kraft stellt eine Arbeit einer widerstrebenden Kraft dar, deren Richtung OF bestimmt ist durch die der Schwingungsrichtung OV und mit ihr einen Winkel U bildet. Sie ist nicht von der Grösse der Verschiebung abhängig und tritt nur dann ins Spiel, wenn das Molecül sich bewegt, ist also eine Function der Geschwindigkeit desselben, etwa proportional derselben. Man kann sie in jedem Moment ausdrücken durch $f(dl/dt)$, f ist eine von der Zeit unabhängige Constante. Trägt man nun auf den Richtungen der Schwingungen Längen OV proportional dl/dt auf, auf die Richtung der Kraft solche OF proportional f, so findet man, dass wenn V eine Kugel beschreibt, F sich auf dem Ellipsoid bewegt.

Es ist nun ferner:

$$f\frac{dl}{dt}\,dl\cos U = f\left(\frac{dl}{dt}\right)^2 \cos U\,dt.$$

In einer Zeit Δt, die klein ist, aber doch ein grösseres Vielfaches ist der Schwingungsdauer, ist die geleistete Arbeit:

$$fu^2 \cos U \Delta t = \alpha m u^2 v \Delta t, \qquad \alpha = \frac{f}{mv}\cos U.$$

Wären f und U unabhängig von der Schwingungsrichtung, so würde sich doch α in den Krystallen ändern, da v sich mit derselben ändert, und α würde mit zunehmendem v abnehmen; es würde dies dem Babinet'schen Gesetz entsprechen. Dies gilt aber einmal nicht streng, und dann findet auch da, wo α mit v umgekehrt sich ändert, doch keine Proportionalität statt. Beim Turmalin unterscheiden sich die beiden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten nur um $^1/_{80}$. Die Absorptionscoëfficienten ändern sich aber um das Fünf- bis Sechsfache.

Da v sich nur wenig ändert, kann man mv als constant betrachten. Tragen wir daher auf der Richtung der Kraft Längen auf:

$$\varrho_0 = \frac{f}{mv}.$$

so ist ϱ, der Radiusvector eines Ellipsoides, ähnlich demjenigen, das f als Radius hat; der Verf. nennt diese Oberfläche Absorptionsellipsoid. Trägt man auf OV eine Länge ab:

$$\varrho' = \frac{1}{\sqrt{\varrho \cos U}} = \frac{1}{\sqrt{a}},$$

so hat man wieder ein Ellipsoid mit ϱ' als Radiusvector; es ist das „inverse Ellipsoid der Absorption".

Hieran schliessen sich noch einige Erklärungen über die Büschel in absorbirenden Krystallen. E. W.

32. ***J. Lewkowitsch.*** *Umwandlung der activen Mandelsäuren in inactive* (Chem. Ber. **16**, p. 2721—23. 1883).

Der Verf. hat Linksmandelsäure durch Erhitzen im zugeschmolzenen Rohr, durch Paramandelsäure hindurch in Rechtsmandelsäure, sowie Rechtsmandelsäure in eine inactive Mandelsäure übergeführt. E. W.

33. ***J. Lewkowitsch.*** *Optisch active Glycerinsäure und optisch active Milchsäure* (Chem. Ber. **16**, p. 2720—21. 1883).

Mittelst Penicillium glaucum hat der Verf. aus glycerinsaurem und milchsaurem Ammoniak drehende Lösungen erhalten, und zwar aus ersterem eine linksdrehende, aus letzterem eine rechtsdrehende.

Weitere Versuche sollen zeigen, wie weit sich der van t'Hoff'sche Satz: „Alle optisch activen Substanzen enthalten stets ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome" umkehren lässt. E. W.

34. ***Th. Petruscheffskji.*** *Bestimmung des mittleren Tones einer mehrfarbigen Fläche* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1883).

Die subjective Mischung der Farben eines Gemäldes bietet einen Fall physikalisch-ästhetischen Interesses. Schon

seit lange theilt man die Spectralfarben in warme und kalte Töne, von denen die ersteren von den Strahlen grösserer, die letzteren von denen kleinerer Wellenlänge gebildet werden. Einige englische Autoren, auch Brücke, haben mit grosser Entschiedenheit die Ansicht ausgesprochen, dass durch Colorit besonders ansprechende Gemälde kalte und warme Töne derart vertheilt enthielten, dass dieselben bei subjectiver Mischung Weiss oder Grau ergaben. Durch Versuche ist diese Ansicht indessen weder bestätigt noch widerlegt worden. Keines der Mittel, die wir zur Mischung von Farben im Auge besitzen, ist zur Bestimmung des mittleren Tones eines Gemäldes angewendet worden, und doch ist eine objective Mischung der Elementarfarben eines Gemäldes sehr wohl ausführbar.

Ich habe zu diesem Zwecke die Ramsden'sche Kreisfläche benutzt, d. h. denjenigen Theil des aus dem Oculare eines Fernrohres austretenden Lichtbündels, der den geringsten Querschnitt besitzt. Es ist bekannt, dass durch jeden Punkt dieses Querschnittes die Strahlen aller Objecte gehen, die im Gesichtsfelde des Fernrohres liegen. Aus diesem Grunde zeigt die Ramsden'sche Kreisfläche in ihrer ganzen Ausdehnung die gleiche Färbung. Den Ton dieser Färbung nenne ich den mittleren Ton der Objecte des Sehfeldes.

Um den mittleren Ton eines Gemäldes zu bestimmen, befestige ich vor dem Oculare eines astronomischen Fernrohres und ausserhalb desselben ein mattgeschliffenes Glasplättchen, welches bei der Richtung des Fernrohres nach einem Gemälde im mittleren Tone desselben gefärbt erscheint. Hierbei ist dafür zu sorgen, dass Strahlen vom Rahmen und von nahestehenden Objecten abgehalten werden. Würde man zu diesem Zwecke das Gemälde in einen breitrandigen mattschwarzen Rahmen fassen, so würde der mittlere Ton der Ramsden'schen Kreisfläche nicht nur dunkler werden, sondern er würde auch etwas geändert erscheinen, weil die schwarze Farbe nicht absolut schwarz ist, sondern stets einen Stich nach irgend einer Farbe besitzt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wende ich im Brennpunkte des Objectives ein Diaphragma an, dessen Ausschnitt dem Bilde des Gemäldes genau gleich ist; das Diaphragma kann leicht

veränderlich gemacht werden, so dass es Gemälden verschiedener Grösse und Gestalt angepasst werden kann.

Ich habe nach dieser Methode einige Versuche an zufällig vorhandenen Bildern ausgeführt; sie haben ergeben, dass der mittlere Ton der Bilder verschiedene Färbung hatte, er war grau, röthlich oder orangefarben, dann wieder bläulich oder grünlich. Ich beabsichtige, die Versuche noch weiter auszudehnen, doch werden dieselben voraussichtlich mehr Interesse für den Maler haben, als für den Physiker, es sei denn, dass es sich herausstellen sollte, dass Bilder von besonders wohlgefälligem Colorit wirklich immer einen graufarbenen mittleren Ton besitzen. Ein solches Ergebniss würde allerdings ein ästhetisches, auf physikalischer Grundlage beruhendes Gesetz andeuten.

---

35. ***Bartoli.*** *Vorlesungsversuch zur Demonstration eines Theorems von Riemann über Electrostatik* (N. Cim. (3) 13, p. 209—213. 1883).

Ein isolirter Conduc or B wird mit der Erde verbunden, ein anderer A gleich darauf mit dem z. B. negativen Pol einer andererseits abgeleiteten, 200- bis 400-paarigen Säule. Dann wird B isolirt, darauf A direct und nachher B durch ein Galvanometer zur Erde abgeleitet. Ferner wird umgekehrt A mit der Erde, B gleich darauf mit dem Pol verbunden; dann B direct und gleich darauf A durch das (umgekehrt gestellte) Galvanometer ebenfalls zur Erde abgeleitet. Die Ablenkung des Galvanometers ist bei sehr schnellem Wechsel der Verbindungen in beiden Fällen zusammen gleich Null, sodass die Ladungen von A und B die gleichen waren.

Als Commutator zum Wechseln der Verbindungen diente ein schnell rotirender Holzcylinder mit Einlagen von Ebonit, in welchen Messingstücke befestigt waren, gegen welche Metallfedern schleifen. G. W.

---

36. ***W. Holtz.*** *Ueber die Influenzmaschine mit zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben* (Centralbl. f. Electrotech. 5, 1883, p. 683—688).

Der Verf. stellt in kurzen Worten und in einer Reihe von Abbildungen seine gesammten auf die Maschine mit

zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben bezüglichen Veröffentlichungen zusammen und sucht nachzuweisen, dass die Wimshurst'sche Maschine mit zwei entgegengesetzt rotirenden Scheiben nach keiner Richtung Anspruch auf Neuheit machen könne. Selbst die Requisiten der Selbsterregung habe der Verf., obwohl er sie im allgemeinen für nachtheilig halte, schon früher seiner Maschine einverleibt, und zwar in zweifacher Weise, einmal, wenn metallische Belege für sich allein, dann, wenn solche gleichzeitig neben unbelegter Glasfläche fungiren. Die Construction der Wimshurst'schen Maschine hält er für weniger zweckmässig als die der seinigen.

---

37. ***Vito Volterra.*** *Ueber die electrochemischen Figuren von A. Guébhard* (Atti delle R. Acc. delle Sc. di Torino 18, 1. Febr. 1883. 10pp. Sep.).

Der Verf. berechnet die Nobili'schen Farbenringe: 1) wenn Electroden angewandt werden, welche auf der metallischen Grundfläche senkrecht stehen und unbedeckt sind; 2) wenn sie bis auf ihre Enden bedeckt sind. In beiden Fällen sind die Linien gleicher Färbung mit den Linien gleichen Potentials identisch, wie Guébhard behauptet hatte, für den Fall, dass die electromotorische Kraft an den Electroden die der Polarisation nicht überschreitet.

Die Uebereinstimmung tritt auch ein, wenn bei schwachen Strömen in einen Electrolyt eine Kugel von Blech, und nahe an ihrer Oberfläche die Electroden eingesenkt sind, oder wenn nur ein Theil der Kugeloberfläche verwendet wird; ebenso wenn ein Gefäss die Gestalt eines Umdrehungskörpers hat und in zwei Hälften getheilt wird durch eine durch die Axe gehende Metallplatte, deren Leitungsfähigkeit an verschiedenen Stellen proportional ihrem Abstand von der Axe ist, wo der Strom durch kreisförmige, zur Axe concentrische und auf ihn senkrechte Electroden zugeführt wird, deren Enden von der Metallplatte wenig entfernt sind. Auch kann dabei die Flüssigkeit durch eine ebene durch die Axe gehende Fläche und durch eine durch die Axe gehende Revolutionsfläche

begrenzt sein. Das Guébhard'sche Phänomen zeigt sich hierbei und sonst, wenn die Potentiale von einer Coordinate unabhängig sind. G. W.

---

38. ***Vito Volterra.*** *Ueber die electrochemischen Bilder auf der Oberfläche eines Cylinders* (N. Cim. (3) **13**, p. 119—139. 1883).

39. ***L. Pasqualini.*** *Ueber die electrochemischen Bilder auf der Oberfläche eines Cylinders* (N. Cim. (3) **14**, p. 26—38. 1883).

Nach Tribe ist auf einer zwischen zwei Electroden in Kupfervitriollösung axial liegenden Silberplatte der Kupferniederschlag an der Eintrittsstelle der Stromes weniger ausgebreitet, als der Oxydniederschlag auf der anderen Seite. Auf einer Kupferplatte tritt nach Roiti (N. Cim. (3) **10**, p. 97. 1881) das Gegentheil ein; auch ist nach ihm der unbedeckte Raum von dem Polarisationsstrom zwischen den Niederschlägen abhängig, welcher sich vom primären Strom subtrahirt.

Hr. Pasqualini hat die Abhängigkeit der Ausdehnung dieses Raumes von der Stromintensität, der Natur der Metallplatte und des Electrolyten, sowie seiner Concentration untersucht.

Die Stromintensität wurde durch eine Brückenleitung zum Zersetzungsapparat regulirt, mit dem ein Galvanometer (mit einer Brückenleitung) in denselben Stromzweig eingeschaltet war. Statt der Metallplatte wurde ein verticaler in 100 gleiche Grade im Kreise herum getheilter Messing-, resp. Kupfercylinder von 28,5 mm Durchmesser verwendet. Als Electroden dienten amalgamirte, hinten lackirte Zinkplatten in möglichst neutraler Zinkvitriollösung.

Die Ausdehnung des auf einem Messing-, resp. Kupfercylinder niedergeschlagenen Zinks ist bei gleicher Stromintensität constant, und kann etwa 90° erreichen; aber grösser wird sie kaum, auch bei grosser Vermehrung der Intensität. Andererseits ist eine Corrosion des Cylinders, welche an Stelle des braunen Niederschlages tritt, direct weniger gut zu sehen; indess beim Herausheben aus der Flüssigkeit ist die angegriffene Stelle ebenso gross, wie das niedergeschlagene Zink, sodass die Ausbreitung der Reactionen an beiden Seiten gleich ist.

Der Winkel α von der Aequatorialebene bis zu den Niederschlägen steht bei constanter Concentration mit der Stromesdichtigkeit D in der Relation $D.\alpha.\sin\alpha = N$, wo N eine Constante ist.

Bei verschiedenen Concentrationen der Zinkvitriollösung von der Leitungsfähigkeit μ ist N/μ constant. Nach Volterra ist unter der Annahme, dass die entblösste Stelle von einem Polarisationsstrom herrührt, wenn R der Radius des Cylinders, $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \varepsilon$ die electromotorischen Kräfte dieses Stromes an den Niederschlägen sind:

$$\varepsilon = \frac{4DR}{\mu}(E - K\cos^2\alpha), \qquad \text{wo:}$$

$$K = \int_0^{\pi/2} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - k^2\sin^2\varphi}} \quad \text{und} \quad E = \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - k^2\sin^2\varphi}\, d\varphi$$

und $k = \sin\alpha$ ist.

Auch diese Formel ist von Pasqualini bestätigt worden, indem er in einem besonderen Voltameter nach dem Durchleiten des Stromes die Stromintensität bei sehr kurzer Schliessung bestimmte, wo dann, wenn l die Länge, s der Querschnitt der Flüssigkeit, r ihr Widerstand ist, $i = \varepsilon/r$, $i = \varepsilon s\mu/l$, $r = l/s\mu$, also wenn J die Intensität des Stromes bei dem Versuch mit dem Cylinder ist, $D = J/s$ ist, und die Formel $i/J = 4R(E - k_1^2 K)/l$ wird.

Durch Commutatoren konnten die Messungen von i und J schnell hintereinander vorgenommen werden.

Bei längerem Liegen in der Flüssigkeit bei geöffnetem Strom verschwinden die Niederschläge; das Zink löst sich auf, und ein brauner Niederschlag von Kupfer erscheint an der anderen Seite. So erscheint bei Messungen bei geöffneter Kette die Ausbreitung der Niederschläge um so verschiedener, je länger man nach dem Oeffnen gewartet hat. Schon allein beim Herausheben des Cylinders aus der Flüssigkeit zum Ablesen zeigen sich diese Unterschiede. Der Verf. findet auch, besonders bei sehr starken Strömen, wie Tribe, eine geringere Ausbreitung des electropositiven Niederschlages, und schreibt sie Nebenumständen zu, welche er von den regelmässigen Polarisationsströmen unterscheidet.

G. W.

40. *G. Fousserau. Ueber den Widerstand einiger isolirender Substanzen* (C. R. 97, p. 996—998. 1883).

Mittelst der Beibl. 7, p. 198 beschriebenen Methode findet Fousserau, dass der Widerstand von Porcellanröhren für den Quadratcentimeter in Megohms bei 60° 751 und bei 180° 0,052 beträgt.

Schwefel wurde in einem Reagenzglas geschmolzen, in welches zwei concentrische Zinkcylinder als Electroden eingesenkt waren. Vorher geschmolzener und langsam erkalteter Schwefel hat bei 112,1° den Widerstand 7,39, bei 69° 3930. Unter dieser Temperatur ist der Widerstand nicht mehr zu messen.

Prismatischer Schwefel nimmt mit der Zeit beim Trübewerden einen geringeren Widerstand an (bei 17° in einem und zwei Tagen 1170 und 705).

Octaëdrischer Schwefel zeigt bei etwa 80° zwischen Quecksilberelectroden keine Leitung. Geschmolzener leitet sofort vierzigmal besser. Von 114 bis 150° nimmt der Widerstand im Verhältniss von 9:1 ab. Lässt man den Schwefel in Prismen erkalten und schmilzt ihn wieder, so ist sein Widerstand klein, wohl weil er nicht sofort in seinen früheren Zustand zurückkehrt. Lässt man octaëdrischen Schwefel wiederholt in Prismen krystallisiren, so wird der Widerstand bei 115° halb so gross. Bei 160°, wo der Schwefel zähe wird, vermehrt sich wiederum der Widerstand, und derselbe bleibt beim Erkalten bis zum Schmelzpunkt grösser als vorher, umsomehr, je höher der Schwefel vorher erhitzt war, und je schneller er unter 155° erkaltet wird, bei welcher Temperatur das umgekehrte Phänomen vor sich geht. Nach Wiederholung des Verfahrens kann der Schwefel beim Schmelzpunkt zwölfmal schlechter leiten als vorher. Ueberlässt man den so behandelten Schwefel sich selbst während einiger Zeit bei gewöhnlicher Temperatur und schmilzt ihn wieder, so nimmt der Widerstand nur sehr langsam ab.

Gelber Phosphor leitet viel schlechter, als die erwähnten Substanzen. Der Widerstand ist bei Anwendung der auch beim Schwefel benutzten Methode in einer Kohlensäureatmosphäre bei 15° 84000 Megohms, bei 42° 15600. Nach dem

Schmelzen in einem U-Rohr ist der Widerstand bei 25° gleich 2,30 Megohms und bei 100° 0,34 Megohms. Der Widerstand wurde hierbei bestimmt, indem ein Punkt einer mehrgliedrigen Säule mit einem Punkt der Schliessung durch ein Galvanometer verbunden wurde. Waren die beiden Theile der Schliessung ein Graphitstrich auf einer Ebonitplatte und der Phosphor, und zeigte das Galvanometer auf Null, so verhielten sich die Widerstände beider Theile wie die electromotorischen Kräfte der beiden Theile der Säule. G. W.

---

41. *G. Dumont. Neue Kette mit Kupfervitriol* (La Nature 11, p. 106. 1883).

Eine Kette von Callaud (Wied. Electr. 1, p. 763), in welcher der Kupfercylinder durch einen Bleicylinder mit unten ausgebogenem, auf dem Boden des Glases ruhendem Lappen ersetzt ist. Die Bleiröhre wird mit Kupfervitriol gefüllt und Wasser hineingegossen, bis das Wasser 1 cm über den oberen Rand des Zinkcylinders steht. Die Kupferlösung berührt den unteren Rand des Zinks nie. G. W.

---

42. *K. Trobach. Neuerungen an Bunsen's Kohle-Zink-Elemente* (Ztschr. f. Instrumentenkunde 3, p. 371. 1883. D. R. Patent Nr. 20596).

Auf den die Kohle und Salpetersäure haltenden Thoncylinder des Bunsen'schen Elementes wird eine Glasglocke mit Hals und Stöpsel gekittet und an Stelle des den Zinkcylinder und die verdünnte Schwefelsäure enthaltenden äusseren Gefässes ein höherer, oben durch einen gegengeschraubten Hartgummideckel geschlossenen Glascylinder gesetzt, welcher einmal eine verschliessbare Oeffnung zum Eingiessen der Säure besitzt, und in den der Hals der Glasglocke eingekittet ist. Die Klemmschrauben sind an Schrauben befestigt, welche durch den Boden des Glascylinders zum Kohlen- und Zinkcylinder führen. Beim Umkehren wird das Element ausser Thätigkeit gesetzt. G. W.

---

43. ***A. Reinisch.*** *Ueber einen neuen Beweis für die Richtigkeit des Gesetzes von Joule* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien **1**, p. 243—244. 1883).

Man verwendet Bleidraht als „Sicherheitsdraht" bei Beleuchtungsanlagen und verändert dann je nach Bedarf den Querschnitt desselben. Der Verf. hat den Querschnitt unverändert gelassen und die Länge variirt, um das Verhältniss zwischen Stromstärke und Drahtlänge zu bestimmen, falls der Draht schmelzen soll.

Die Beobachtungen sind tabellarisch zusammengestellt und graphisch erläutert und ergeben dasselbe Resultat, wie es das Joule'sche Gesetz für diesen Fall verlangt, nämlich $y^2x = C$, wenn mit x die Drahtlänge, mit y die Stromstärke bezeichnet wird. Es ist das eine hyperbolische Curve dritter Ordnung und, falls noch die zum Schmelzen erforderliche Zeit z berücksichtigt wird, ist durch den Ausdruck $xy^2z = C$ eine Fläche vierter Ordnung dargestellt. O.

---

44. ***E. Villari.*** *Ueber die in Flüssigkeiten durch die Entladungen eines Condensators erzeugte Wärme* (Atti della R. Accad. dei Lincei Trans. **7**, p. 297—305. 1883).

Mit Lösungen von Kupfervitriol oder Zinkvitriol gefüllte Glasröhren von 15—30 mm Durchmesser und 1 m Länge wurden auf beiden Seiten mit Korken geschlossen, und durch den einen wurde ein Capillarrohr gesteckt. Durch die Korke gingen Drähte von Zink oder Kupfer, durch welche die Entladung geleitet wurde. Wie zu erwarten, war die aus der Ausdehnung berechnete Wärmemenge dem Quadrat der Quantität der Electricität direct und der Oberfläche der angewandten Batterie umgekehrt proportional. G. W.

---

45. ***A. Bartoli und G. Papasogli.*** *Ueber die Electrolyse von Lösungen von Phenol mit Electroden von Platin und Kohle* (N. Cim. (3) **13**, p. 185—208. 1883).

Bei der Electrolyse von kalihaltigen Phenollösungen mit Electroden von Retortenkohle, Graphit oder Platin bildet sich in der Lösung eine durch Mineralsäuren nicht

fällbare Säure von der Formel $C_7H_6O_4$, eine der verschiedenen Dioxybenzoësäuren. Dabei disaggregirt sich eine positive Retortenkohle; im Sediment bildet sich viel Mellogen; eine Graphitelectrode zerfällt nur zu Graphitpulver. Ausserdem entsteht bei der Analyse mit Kohlenelectroden eine durch Mineralsäuren fällbare, in Wasser unlösliche Säure $C_{65}H_{48}O_{22}$, deren Kalisalz drei Atome Kali enthält und beim Kochen in eine feste, in Wasser und Aether unlösliche Säure von der Formel $C_{44}H_{30}O_{15}$ (wo drei Atome Wasserstoff durch Kalium vertretbar sind) und eine in Wasser, Aether und Alkohol lösliche Säure von der Formel $C_{24}H_{20}O_8$ zerfällt, in der zwei Atome Wasserstoff durch ein Atom Blei vertretbar sind.

Mit Natron-Phenollösungen entsteht eine Säure $C_{29}H_{20}O_8$, deren Kalisalz $C_{29}H_{18}K_2O_8$ ist, und welche in eine in Wasser u. s. f. unlösliche und eine lösliche Substanz: $C_{17}H_{10}O_5$, deren Kalisalz $C_{17}H_8K_2O_5$ ist, und in $C_{12}H_{10}O_5$ (Chiniloxyd) zerfällt.

Mit Platinelectroden entsteht eine Verbindung $C_{56}H_{38}O_{16}$.

G. W.

---

46. ***A. Volta.*** *Ueber die Deformation der polarisirten Electroden* (Riv. scient. indust. **15**, p. 284—286. 1883).

Bei der Polarisation des Quecksilbers durch den Contact mit ozonirtem Sauerstoff wird die Oberflächencontractibilität desselben vermehrt. Wird das Quecksilber in U-förmige Röhren von 1,53 qcm Querschnitt gebracht, so ebnet sich die Oberfläche in beiden Schenkeln beim Einsenken in trockenes Ozon durch die oberflächliche Oxydation, dehnt sich dann wieder bedeutend aus und erhält sich so in dieser Weise mehrere Stunden, so lange als es die electrische Polarität bewahrt.

Hr. Gouy fand die Deformation auch auf dünnen polarisirten Metallplatten.

Ein 1,5 mm breites, 60 cm Goldblatt wird auf einer Seite gefirnisst und daraus eine Spirale von 4 mm Durchmesser gebildet, welche in verticaler Lage durch ein Gewicht in einem Rohr mit Auflösung von $CuSO_4$, festgehalten wird; ein Golddraht ist in Verbindung mit dem einen Ende; oben wird das andere Ende der Spirale von einem anderen

mit einem Spiegel versehenen feinen Draht getragen. Dient das Goldblatt als positive Electrode, so krümmt sich die Spirale stärker, die nicht lackirte Seite dehnt sich aus. Schlägt sich reines Kupfer auf der Platte nieder, so verschwindet die Ausdehnung und kehrt bei Auflösung des Kupfers wieder.

G. W.

---

47. *C. E. Guillaume. Ueber die electrolytischen Condensatoren* (Arch. des Sc. phys. et nat. (3) **10**, p. 495—508. 1883. vgl. Beibl. **7**, p. 406).

Der Verf. erwähnt die Arbeiten und Ansichten Bartoli's, nach dessen Meinung die Vorgänge im electrolytischen Condensator unter bestimmten Voraussetzungen, ähnlich wie bei einer secundären Batterie, erklärt werden können. Mit Hülfe vereinfachter, hinreichend genauer Formeln führt er die durch Bartoli formulirte Thatsache, dass im Anfange des Durchganges des Stromes durch die Zelle das Ohm'sche Gesetz für alle electromotorischen Kräfte giltig ist, auf die Theorie des Condensators zurück, und zeigt, zwischen welchen Grenzen die erwähnte Erscheinung verificirt wird.

Die Leitung, welche nothwendig zwischen den inneren Belegungen der hypothetischen Molecularcondensatoren stattfinden muss, erklärt Verf. nach von Helmholtz durch Convection oder Electrolyse mittelst der in den (bez. in der positiven) Electroden occludirten Gase, hauptsächlich Wasserstoff; er sucht diese Ansicht zu bestätigen.

Die Versuche wurden mit Platinelectroden verschiedener Art und Grösse in einer Kupfersulfatlösung ausgeführt; das Element war ein Normaldaniell, meistens in einer Verzweigung. Die Leitung erfolgt nach dem Schema:

$$+ \,|\, 2\,H + SO_4Cu = H_2SO_4 + Cu \,|\, -,$$

und die Ablagerung von Cu an der negativen Electrode wird bei sehr kleiner negativer und sehr grosser positiver Electrode wahrgenommen (vgl. Bartoli).

Das Quantum Wasserstoff, welches auf der positiven Electrode angehäuft gedacht werden muss, um durch seine Wirkung den beobachteten Integralstrom bei der Ladung unter gewöhnlichen Umständen erklären zu können, würde,

gemäss den Angaben Thomson's über die Grösse der Molecüle, keine vollständige Molecularschicht darstellen. Da die Stromintensität hauptsächlich durch den Ausfluss des Wasserstoffes aus der positiven Electrode bedingt wird, so variirt sie für kleine electromotorische Kräfte nicht so stark wie letztere; anders gesagt, der Widerstand der Zelle nimmt bis zu 0,7—0,8 Daniell mit wachsender electromotorischer Kraft zu, sodann ab, was der Verf. kleinen Mengen leicht electrolysirbarer Salze zuschreibt. Nach Bartoli würde man dieses Phänomen durch partiell dissociirte $CuSO_4$-Molecüle erklären.

Die Abhängigkeit der Capacität der Zelle vom ladenden Potential zeigt sich sehr verschieden, jenachdem sie durch den Ladungsstoss oder -strom; durch den Entladungsstoss nach kurzer Ladungszeit, durch den Entladungsstoss nach langer Ladungszeit gemessen wird, und zwar wegen der Verluste, die verschieden auftreten.

Wurde die positive Electrode vor dem Gebrauch mit Wasserstoff beladen, so war der Ladungsstrom unvergleichlich (bis 250 mal) stärker als sonst, namentlich bei Anwendung kleiner Electroden; er verrieth einen Ausfluss von Wasserstoff bis auf $^1/_2$ cmm pro qmm und pro Minute.

Bei allen Erscheinungen spielt die positive Electrode die Hauptrolle, und der Convectionsstrom scheint hauptsächlich von ihrer Grösse abhängig zu sein; dabei hat die negative Electrode einen geringen Einfluss.

48. *N. S. Keith. Accumulator.* (Engl. Patent Nr. 1135 vom 2. März 1883. Engineering 35, p. 593. Centralbl. f. Electrotechnik 5, p. 640—641. 1883).

Dieser Accumulator beruht in seiner Wirkung auf der Oxydation und Reduction von Blei. Das Wesentliche der Erfindung besteht darin, dass der wirksame Theil der positiven Electrode aus fein vertheiltem, auf electrolytischem Wege niedergeschlagenen Metall besteht, während der wirksame Theil der negativen Electrode aus einer schwammigen, auf gleichem Wege niedergeschlagenen Metallmischung besteht; eine oder beide Electroden befinden sich in einer

porösen Umhüllung, die ihrerseits in einer das Blei nicht angreifenden Flüssigkeit stehen. O.

---

49. ***Elwell und Parker.*** *Accumulator* (Electrician **11**, p. 130. Centralbl. f. Electrotechnik **5**, p. 641—642. 1883).

Er besteht aus spiralförmig aufgerollten Bleiplatten, die in ihrer ganzen Länge, der freien Circulation der Flüssigkeit wegen, von Löchern durchbrochen sind. Jedes Element enthält acht solche Cylinder in je 6 mm Abstand. Wenn die Bleicylinder durch Einlegen in verdünnte Salpeter- und Schwefelsäure empfindlich gemacht worden sind, werden sie nach mehrmaligem Laden und Entladen zum Gebrauch fertig, nachdem sich dadurch die Oberfläche der positiven und negativen Platten in verschiedener Weise geändert hat. Diese Elemente geben, wenn sie von der Gesellschaft, welche das Patent besitzt, geliefert werden, eine electromotorische Kraft von 45 *V*, und liefern 22 solcher Zellen einen Strom von 10 *A* während vier Stunden. O.

---

50. ***Hans Jahn.*** *Electrolytische Studien* (Wien. Ber. (2) **88**, p. 388—400. 1883).

Ein Reagirglas von möglichst dünnem Glase war mit einem Mantel von starkem Glase umgeben, aus dessen oberem Theile eine horizontale, etwas nach unten gebogene Capillarröhre hinausführte. Der Zwischenraum zwischen Mantel und Reagirglas war mit Quecksilber gefüllt und der ganze Apparat in Baumwolle eingesetzt. Das Reagirglas enthielt eine gewogene Menge Wasser, in welches ein auf 100° erhitzter Silbercylinder eingesenkt wurde. Die aus dem Capillarrohr austretende Quecksilbermenge gab ein Maass für die in den Apparat eingeführte und zu berechnende Wärmemenge.

Wurden in das so construirte Calorimeter eine abgewogene Lösung von bekannter Concentration und zwei Platinelectroden eingesenkt und ein Strom hindurchgeleitet, so konnte die durch den Strom erzeugte Wärme bestimmt werden. Dieselbe betrug bei Abscheidung von einem Aequivalent des Metalles für:

$CuSO_4$ + 200 aq 57,372, $ZnSO_4$ + 200 aq 31,608 Wärmeeinheiten.

Diese Zahlen verhalten sich wie 1 : 1,81, während die Wärmetönungen $\frac{1}{2}(Zn, O, SO_3 + aq) : \frac{1}{2}(Cu, O, SO_3 + aq)$ sich wie 53,005 : 27,98, also umgekehrt wie 1 : 1,89 verhalten. Deshalb sollen sich nach dem Verf. die durch den Leitungswiderstand oder sonstige secundäre Einflüsse zerstörten, resp. in Wärme umgesetzten Electricitätsmengen umgekehrt verhalten wie die Affinitäten der in Betracht kommenden Ionen.

Wurden die gesammten der Batterie entzogenen Electricitätsmengen in äquivalente Wärmemengen umgesetzt, so betrugen dieselben 31,608 + 53,005 = 84,613 und 57,372 + 27,98 = 85,352 Cal.; sie waren also gleich.

Wurden statt Platinelectroden Kupfer- oder Zinkelectroden verwendet, so betrugen die Wärmemengen bei Abscheidung eines Aequivalentes Kupfer 39,497 Cal. und Zink 39 958 Cal., welche also vollständig gleich sind.

Diese Wärmetönungen ändern sich bei einem Gehalt von 100 aq, statt von 200 aq, nur wenig.

Bei Silbernitrat (+ 200 aq) wird bei Abscheidung von 1 Aequiv. Silber die Wärmemenge 34,08 Cal. erzeugt, welcher Werth sich von dem obigen unterscheidet, da vom Silber 0,474, vom Zink und Kupfer aber nur 0,364 und 0,356 Theile des Aequivalents zur Kathode wandern.

G. W.

51. ***Le G. de Tromelin.*** *Ueber ein neues aperiodisches Galvanometer* (C. R. 97, p. 995—996. 1883).

Drei Hufeisenmagnete liegen horizontal übereinander in Abständen von 5 mm in abwechselnder Lage der Pole. Der sehr leichte Multiplicator umgibt die Pole des mittleren Magnetes, sodass er um $\pm$ 20° hin- und herschwingen kann. Der Draht desselben steht senkrecht zur Axe der Magnete. Der Strom wird dem Multiplicator durch den Aufhängedraht zugeführt. Schon das Auffallen eines kleinen Eisenfeilstückchens auf den Magnetpol eines Telephons erzeugt in letzterem einen hinlänglich starken Strom, um eine Ablenkung des Multiplicatorrahmens zu bewirken. Die Bewegungen desselben sind ganz aperiodisch.

G. W.

52. ***E. Riecke.*** ***Zur Lehre von der aperiodischen Dämpfung und zur Galvanometrie*** (Abhandl. der kgl. Ges. der Wissensch. zu Göttingen **30**. Sep. 45 pp.).

Wenn in dem allgemeinen Integral:

$$\varphi = e^{-qt}\left\{a_1 e^{\sqrt{q^2-p^2}\,.\,t} + a_2 e^{-\sqrt{q^2-p^2}\,.\,t}\right\}$$

der Differentialgleichung der gedämpften Schwingung:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2q\frac{d\varphi}{dt} + p^2\varphi = 0$$

die Quadratwurzel reell ist durch die Bedingung $q^2 > p^2$, so ergibt sich die aperiodisch gedämpfte Bewegung, welche E. du Bois-Reymond genauer untersucht und verwerthet hat.

Der Verf. untersucht nun, wie die Messung der von den Windungen eines Multiplicators ausgeübten aperiodischen Dämpfung zur Bestimmung der Empfindlichkeitsconstanten benutzt werden kann.

Durch Einführung der Wurzeln α_1 und α_2 der quadratischen Gleichung:

$$\alpha^2 + 2\alpha q + p^2 = 0$$

bringt er die obige Differentialgleichung auf die Form:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} - (\alpha_1 + \alpha_2)\frac{d\varphi}{dt} + \alpha_1\alpha_2\varphi = 0,$$

von der zwei Integrale lauten:

$$e^{-\alpha_2 t}\left\{\frac{d\varphi}{dt} - \alpha_1\varphi\right\} = a_2(\alpha_1 - \alpha_2), \quad e^{-\alpha_1 t}\left\{\frac{d\varphi}{dt} - \alpha_2\varphi\right\} = a_1(\alpha_1 - \alpha_2).$$

Durch Elimination von $d\varphi/dt$ ergibt sich:

$$\varphi = a_1 e^{-\alpha_1 t} - a_2 e^{-\alpha_2 t}.$$

Bezeichnen φ_0 und ω_0 die Werthe von φ und $d\varphi/dt$ für $t = 0$, so ist:

$$a_1 - a_2 = \varphi_0 \text{ und } \alpha_1 a_1 - \alpha_2 a_2 = \omega_0;$$

somit ergibt sich für die Zeiten, in denen $\varphi\ d\varphi/dt\,.\,d^2\varphi/dt^2$ .. verschwinden, dass:

$$\varphi = 0 \text{ für } t_0 = \frac{1}{\alpha_1 - \alpha_2}\log\frac{a_2}{a_1}, \quad \frac{d\varphi}{dt} = 0 \text{ für } t_1 = \frac{1}{\alpha_1 - \alpha_2}\log\frac{\alpha_2 a_2}{\alpha_1 a_1},$$

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = 0 \text{ für } t_2 = \frac{1}{\alpha_1 - \alpha_2}\log\frac{\alpha_2^2 a_2}{\alpha_1^2 a_1},$$

. . . . . .

oder es sind die Intervalle zwischen den Zeiten, in welchen φ und die aufeinander folgenden Differentialquotienten von φ nach t verschwinden, unter sich gleich.

Ebendaher erhellt auch der wichtige Satz, dass die Verhältnisse der den Verschwindungszeiten von $d\varphi/dt$, $d^2\varphi/dt^2$ entsprechenden Elongationen:

$$\varphi_1 : \varphi_2 : \varphi_3 : \ldots$$

nur von dem Quotienten α_1/α_2, nicht von dem absoluten Werth von α_1 und α_2, auch nicht von demjenigen von a_1 und a_2 abhängig sind.

Wenn dann durch Beobachtungen eine Reihe zusammenhängender Werthe von φ und t gefunden ist, so müssen aus ihnen α_1 und α_2 berechnet werden, was zunächst unter der Bedingung geschieht, dass die Integrationsconstanten a_1 und a_2 positive Werthe haben.

Ist mit $t = 0$ auch $d\varphi/dt = 0$, so ergibt sich:

$$\varphi = \varphi_0 \frac{\alpha_1 e^{\alpha_2 t} - \alpha_2 e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1 - \alpha_2}.$$

Bei Berechnung der Constanten α_1 und α_2 sind drei Fälle unterschieden, je nachdem der Anfang φ_0 durch die Beobachtungen bekannt ist oder nicht, oder wenn endlich die Zeit t_1, für welche $d\varphi/dt = 0$ ist, nicht durch die Beobachtungen gegeben ist, ebensowenig, wie die entsprechende Ablenkung φ_1.

Die vorhergehenden Betrachtungen werden sodann angewandt auf die Theorie der Galvanometer mit aperiodischer Dämpfung und astatischem Nadelpaar, und zwar zunächst im Falle der Ablenkung durch einen constanten Strom.

Wenn kein Strom vorhanden ist, so ist die Ruhelage bedingt durch das Gleichgewicht zwischen Torsion des Aufhängefadens und Drehungsmoment des Erdmagnetismus auf die zwei Magnetstäbe, wobei die Gleichung gilt:

$$D(\delta - \varepsilon_i) = (m_i \varepsilon_i - m_a \varepsilon_a) T,$$

wenn m_i und m_a die magnetischen Momente der Stäbe, ε_i, ε_a die Winkel zwischen ihren magnetischen Axen und dem magnetischen Meridian, δ der Winkel, den die magnetische Axe des unteren Stabes in der Torsionsruhelage mit dem

magnetischen Meridian bilden würde, D die Torsionsconstante, T die horizontale Intensität des Erdmagnetismus bedeutet. Ist γ der Winkel, den die Ebene der Multiplicatorwindungen mit dem magnetischen Meridian einschliesst, und wird das Galvanometer durchflossen vom Strome von der Stärke Eins, so übt er auf die Nordpole der zwei Magnete senkrecht gegen die Ebene der Windungen Kräfte aus, welche, reducirt auf die Einheit des nördlichen Magnetismus, durch P_i und P_a bezeichnet sein mögen. Wird die magnetische Axe des unteren Stabes durch den Strom von der Stärke i um den Winkel u abgelenkt, so ist das gesammte auf das Nadelpaar ausgeübte statische Moment mit Rücksicht auf die frühere Gleichung:

$$i.P_i m_i \cos(u + \varepsilon_i - \gamma) + i.P_a m_a.\cos(u + \varepsilon_a - \gamma) \\ - Du - (m_i - m_a)\,T.u.$$

Sind die Winkel ε_i, ε_a, γ so klein, dass man schon ihre Quadrate vernachlässigen kann, so reducirt sich der Ausdruck auf:

$$i.(P_i m_i + P_a m_a) - [D + (m_i - m_a)\,T]u.$$

Zu diesem statischen Drehungsmoment kommt noch ein dynamisches, welches, durch die in den Windungen des Multiplicators inducirten Ströme erzeugt, die Ursache der galvanischen Dämpfung ist. Wird der Multiplicator in einer auf demselben markirten Grundrichtung durchflossen von einem Strome von der Stärke Eins, und ist dabei das von dem astatischen Nadelpaar auf die Gesammtheit der Windungen ausgeübte Potential bezeichnet durch V, so ist die bei der Drehung des Paares anf die Windungen ausgeübte electromotorische Kraft gleich $\partial V/\partial u.\partial u/\partial t$.

Ist w der Widerstand des Schliessungsbogens, so ist die Stärke des inducirten Stromes gleich:

$$\frac{1}{w}\cdot\frac{\partial V}{\partial u}\frac{\partial u}{\partial t}.$$

Das Drehungsmoment dieses Stromes von der Stärke Eins auf das Nadelpaar ist gegeben durch $-\partial V/\partial u$, das durch den inducirten Strom ausgeübte Drehungsmoment ist somit gleich:

$$-\frac{1}{w}\left(\frac{\partial V}{\partial u}\right)^2\frac{\partial u}{\partial t}.$$

Wir haben nun zu setzen:

$$-\frac{\partial V}{\partial u} = P_i m_i + P_a m_a,$$

und somit ist das rückwirkende Drehungsmoment der inducirten Ströme gegeben durch:

$$-\left(\frac{P_i m_i + P_a m_a}{w}\right)^2 \frac{du}{dt}.$$

Dazu können noch Dämpfungen äusserer Art durch Reibung etc. kommen, welche durch den Ausdruck gegeben sein mögen:

$$-P^2 \frac{du}{dt}.$$

Ist K das Trägheitsmoment des schwingenden Systemes, und ist zur Abkürzung:

$$m_i P_i + m_a P_a = C,$$

so wird die Bewegungsgleichung:

$$K\frac{d^2u}{dt^2} + \left(\frac{C^2}{w} + P^2\right)\frac{du}{dt} + [(m_i - m_a)T + D]u = C.i.$$

Wird durch u_0 die schliesslich erreichte constante Ablenkung angegeben, so ist für sie:

$$[D + (m_i - m_a)T]u_0 = C.i.$$

Durch Substitution dieses Werthes von $C.i$ in die vorige Gleichung entsteht die Form:

$$K\frac{d^2u}{dt^2} + \left(\frac{C^2}{w} + P^2\right)\frac{du}{dt} + [D + (m_i - m_a)T](u - u_0) = 0.$$

Wenn $u - u_0 = -\varphi$ gesetzt wird, ergibt sich:

$$K\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \left(\frac{C^2}{w} + P^2\right)\frac{d\varphi}{dt} + [D + (m_i - m_a)T]\varphi = 0$$

und durch Einführung der Bezeichnungen:

$$2qK = \frac{C^2}{w} + P^2; \quad p^2K = D + (m_i - m_a)T$$

erhält man die frühere Form:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2q\frac{d\varphi}{dt} + p^2\varphi = 0.$$

Nun ist für $t = 0$ $\varphi = u_0$, für $t = \infty$ $u = u_0$, d. h. $\varphi = 0$; ferner für $t = 0$ $d\varphi/dt = 0$, somit ist das Integral gegeben durch:

$$\varphi = u_0 \frac{\alpha_1 e^{\alpha_2 t} - \alpha_2 e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1 - \alpha_2}.$$

Das Gesetz, nach welchem das astatische Nadelpaar die schliessliche constante Ablenkung erreicht, ist hiermit vollständig bestimmt. Wird bei dauerndem metallischen Schluss der Strom unterbrochen, so ist die Rückbewegung durch genau dieselben Verhältnisse bedingt und durch die Formel ausgedrückt:

$$\frac{d^2u}{dt^2} + 2q\frac{du}{dt} + p^2u = 0,$$

deren Integral:

$$u = u_0 \frac{\alpha_1 e^{\alpha_2 t} - \alpha_2 e^{\alpha_1 t}}{\alpha_1 - \alpha_2}$$

mit dem vorigen identisch ist. Diese Resultate werden dann angewandt zur Bestimmung der Empfindlichkeit C eines Galvanometers mit aperiodischer Dämpfung. Dieselbe bestimmt sich aus den Beobachtungen der Dämpfung bei geschlossenem und offenem Galvanometer (letztere zur Bestimmung von P^2), dem Trägheitsmoment des astatischen Nadelpaares und dem absoluten Widerstand des Galvanometers.

Ist der Werth von C, α_1, α_2 bekannt, so kann, wenn ein inducirter Strom von sehr kurzer Dauer durch den Multiplicator geleitet wird, die Stärke des Integralstromes durch Bestimmung der dem Nadelpaar ertheilten Anfangsgeschwindigkeit ω_0, nach der Formel berechnet werden:

$$\int i dt = \omega_0 \frac{K}{C},$$

worin K das Trägheitsmoment bezeichnet. Gibt u_1 die grösste Ablenkung des Nadelpaares in diesem Falle an, so ist:

$$\omega_0 = -u_1 \left\{\frac{\alpha_1^{\alpha_1}}{\alpha_2^{\alpha_2}}\right\}^{\frac{1}{\alpha_1 - \alpha_2}}.$$

Der Verf. hat ausführliche Beobachtungen an einem Galvanometer mit grosser Empfindlichkeit zur experimentellen Prüfung der Theorie angestellt, sodann die Constanten der gedämpften Schwingung aus diesen Beobachtungsreihen berechnet nach Tabellen, welche der Abhandlung beigegeben sind und die Berechnung in jedem einzelnen Falle ermöglichen und schliesslich die Empfindlichkeit des benutzten Galvanometers dahin bestimmt, dass die Ablenkung von einem Scalentheil durch einen Strom erzeugt wurde, der zur Zersetzung von 1 mg Wasser einen Zeitraum von 1500 Jahren gebraucht hätte. O.

53. ***J. A. Ewing.*** *Ueber die magnetische Susceptibilität und Retentiveness von Eisen und Stahl* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 381—383. 1883).

Der Verf. findet die bekannte Thatsache wieder, dass ein geschlossener Ring von weichem Eisen bedeutenden remanenten Magnetismus besitzt; bis zu 90—93% des temporären. Ebenso verhält sich, wie bekannt, ein gerader Stab, dessen Länge als unendlich anzusehen ist. Er beobachtet ferner die bekannten Erscheinungen des temporären Magnetismus, dass ein umgekehrter Strom, Erschütterungen, Temperaturänderungen, Dehnungen diese Magnetisirung sehr leicht zerstören; dass bei schneller Oeffnung des magnetisirenden Stromes das remanente Moment kleiner ist, als bei langsamer, dass der remanente Magnetismus mit der magnetisirenden Kraft erst schnell steigt, dann sich langsamer einem Maximum nähert, namentlich wenn die Drähte hart sind. Er hat ferner die Arbeit bei Umkehrung der Magnetisirung gemessen, welche namentlich im Stahl gross ist, und den Einfluss der Dehnung untersucht.

G. W.

---

54. ***J. Trowbridge und C. B. Penrose.*** *Einfluss des Magnetismus auf die thermische Leitungsfähigkeit* (Proc. Amer. Acad. 1883. p. 210—213).

Eine 95 cm lange, 1,3 cm breite, 0,2 cm dicke Stange von weichem, Norwegischem Eisen wurde horizontal durch einen 6 cm breiten, 25 cm hohen, oben und unten offenen Holzkasten gesteckt. 17 cm von jedem Ende der Stange war ein dicker, zum Galvanometer führender Neusilberdraht angelöthet. Beide Hälften derselben waren mit an den Enden mit Watte verstopften Glasröhren umgeben. Die eine Hälfte lag in äquatorialer Lage flach zwischen den 2,5 cm voneinander entfernten Polen eines grossen Electromagnetes und war dort noch mit dickem Asbesttuch bedeckt. Die Stange wurde rothglühend gemacht. Nach längerem Erhitzen änderte sich bei Erregen des Magnetes der etwaige Ausschlag des Galvanometers, was eine Zunahme der Wärmeleitung in der äquatorial-magnetischen Hälfte anzeigte. Wurde die eine Hälfte der Stange axial durch den durchbohrten Kern eines

Electromagnetes geführt, so nahm ebenfalls die Wärmeleitungsfähigkeit derselben zu.

Bei späteren Versuchen wurde die Stange 17 cm vom Ende umgebogen, sodass beide Theile dicht übereinander lagen, und gleichweit von der Biegung die Neusilberdrähte, etwa in einen Abstand von 0,4 cm voneinander angelöthet. Die Stange wurde 19 cm von den Löthstellen erhitzt. Hierdurch wurde der störende Einfluss der Erwärmung durch die Magnetisirungsspirale eliminirt. Bei äquatorialer Lage wurden die Pole durch dünne Eisenplatten, welche in der Richtung der den Eisenstab umgebenden Glasröhren lagen, verlängert. Indess weder in diesem Fall, noch bei longitudinaler Magnetisirung änderte sich die Leitungsfähigkeit. Dasselbe ergab sich bei einem 1,3 cm breiten Streifen. Die Stärke des Magnetfeldes betrug bei transversaler Magnetisirung 1760 C.-G.-S. (tausendmal die Horizontalintensität des Erdmagnetismus in Cambridge bei Boston). G. W.

---

55. *J. Trowbridge und Walter N. Hill. Ueber die bei Umkehrungen der Magnetisirungen in Eisen und Stahl erzeugte Wärme* (Proc. Amer. Acad. 1883, p. 197—204 und p. 205—209).

Die Verf. untersuchen ob die betreffende Wärmeerzeugungen direct der Ummagnetisirung und nicht Inductionsströmen zuzuschreiben sind, indem sie verschiedene Stahlsorten untersuchen, die bei ihrer nahe gleichen Leitungsfähigkeit infolge der letzten Ursache sich ceteris paribus gleich stark erwärmen sollten. Die Eisenstäbe (Manganstahl, phosphorhaltiges Eisen u. s. f.) waren in ein mit Quecksilber gefülltes Calorimeter eingesetzt und wurden durch den durch ein Dynamometer gemessenen herumgeleiteten Strom einer Dynamomaschine mit 6000 Umdrehungen in der Minute eine Minute lang magnetisirt. Dabei war indess die Erwärmung nahezu die gleiche, also wesentlich durch Inductionsströme bedingt. Im Inneren der Eisenkerne (in einem mit Quecksilber gefüllten Loch) ist die Erwärmung etwas kleiner, als ausserhalb. Die Wärmeentwicklung soll hiernach auf die Oberfläche beschränkt sein, bis die Wärme durch Leitung in

das Innere eindringt. Dabei tönt der Stab, indes nur durch Mittönen mit der Spirale. Der Ton soll nicht von den Schwingungen der magnetischen Molecüle des Eisenkernes herrühren. Bringt man Eisenfeile auf die Endfläche eines geraden Electromagnetes, welcher durch die alternirenden Ströme der Dynamomaschine erregt wird, so vibriren sie isochron zu den Alternirungen der Ströme.

Man kann einen Stab durch sehr schnell alternirende Ströme leicht und schnell fast vollständig entmagnetisiren, was namentlich bei magnetisirten Uhren anzuwenden ist. Auch Magneteisenstein verhält sich ebenso.

Bei weiteren Versuchen wurden Eisenscheiben von 2,7 und 1,3 cm Durchmesser und 0,1 cm Dicke zwischen die Pole zweier durch einen rotirenden Commutator abwechselnd entgegengesetzt magnetisirten gleich starker Electromagnete gebracht und die Erwärmung der Scheiben gemessen, während die Axen der Magnete nahe zusammenfielen oder um 90° gegeneinander geneigt waren. Die Temperatur der Eisenscheiben wurde durch ein Thermoelement ermittelt, bestehend aus einem Eisen- und einem Neusilberdraht, welche auf den beiden Seiten in der Mitte der Scheibe angelöthet waren. Die Erwärmungen waren die gleichen, mochten die Axen beider Magnete um 90° oder um 180° gegeneinander geneigt sein. Eine Kupferscheibe mit einem Kupfer-Neusilberthermoelement erhitzte sich nicht. Hieraus schliessen die Verf., dass die Erwärmung nicht von Molecularwirkungen, Umlagerungen der magnetischen Molecüle herrührt. G. W.

---

56. *E. Edlund. Beobachtungen über das Verhältniss der Electricität zu dem luftleeren Raum* (Oefversigt af K. Wetensk. Ak. Förhandl 40, Nr. 2. 1883. Auszug d. Hrn. Verf.).

In früheren Arbeiten hat der Verf. zu zeigen gesucht, dass der eigentliche Widerstand der Gase in demselben Grade, wie sie verdünnt werden, abnimmt, und zwar trifft dies nicht nur bis zu einer bestimmten Grenze zu, sondern bis zu der äussersten Verdünnung, die überhaupt hervorgebracht werden kann. Demzufolge muss der leere Raum als ein guter Electricitätsleiter betrachtet werden. Der von anderen

beobachtete Umstand, dass der scheinbare Widerstand der Gase nur bis zu einem gewissen Grade der Verdünnung abnehme, dann aber bei weiterer Verdünnung wieder zuwachse, rührt daher, dass beim Uebergange von den Eelctroden zum Gase sich eine electromotorische Kraft vorfindet, die der Entladung entgegenwirkt und mit der Verdünnung wächst. Dass die Kraft mit der Verdünnung zunehme, hat der Verf. in früheren Arbeiten schon bewiesen.[1]) In dem gegenwärtigen Aufsatze werden Versuche anderer Art mitgetheilt, welche die Richtigkeit der Schlüsse, die er aus seinen früheren gezogen, an den Tag legen.

Ein Glasrohr, 300 mm lang und 16 mm. weit, hat an seinem einen Ende zwei eingeschmolzene Electroden *a*, *b*, deren äusserste Enden nur 3 mm voneinander abstanden. Rings um das Rohr waren überdies zwei Zinnblättchen *c*, *d* befestigt, welche sowohl voneinander wie von den Electroden isolirt waren. Das Rohr konnte mit einer Quecksilberluftpumpe verbunden werden, und die Leitungsdrähte von einem Ruhmkorff'schen Inductionsapparat wurden das eine mal mit den Electroden *a*, *b*, und das andere mal mit den Zinnblättchen *c*, *d* vereinigt. Im letzteren Falle konnte der Strom des Inductionsapparates natürlich nicht in das Innere des Rohres eindringen, aber durch das Laden und Entladen der Zinnblättchen wurden Inductionsströme im Rohre erzeugt, welche durch das auftretende Licht sich merkbar machten. Bei verschiedener Dichtigkeit der Luft wurden folgende Resultate erhalten:

Druck 50 mm. Stetige Funken zeigten sich zwischen den Electroden *a*, *b*, wenn der Inductionsapparat mit diesen verbunden war. Wenn aber der Inductionsapparat mit den Zinnblättchen *c*, *d* vereinigt war, zeigte sich kein Inductionslicht.

3 mm. Funken fortwährend zwischen *a* und *b*. Das Inductionslicht zwischen *c* und *d* begann sich zu zeigen.

0,05 mm. Der Funke zwischen *a* und *b* breitete sich gegen das andere Ende des Rohres aus. Starkes Inductionslicht, wenn der Inductionsapparat mit *c* und *d* verbunden war.

---

1) Ann. de chim. et de phys. 27. 1882. Phil. Mag. 15. 1883.

0,011 mm. Der Funke zwischen *a* und *b* begann am Glanze abzunehmen. Starkes Inductionslicht zwischen *c* und *d*.

0,002 mm. Der Funke zwischen *a* und *b* wurde noch schwächer und vermochte bisweilen nicht durchzuschlagen. Das Inductionslicht zwischen *c* und *d* verblieb unverändert.

0,0003 mm. Der Funke zwischen *a* und *b* zeigte sich nur dann und wann nach längeren Zwischenzeiten. Das Inductionslicht dagegen zwischen *c* und *d* zeigte sich fortwährend im vollen Glanze.

Die Inductionsströme, die bei der Verbindung des Inductionsapparates mit den Zinnblättchen *c* und *d* gebildet wurden, hatten natürlich nichts zu thun mit dem erwähnten Widerstand an den Electroden und waren allein von dem eigentlichen Widerstande der Luft abhängig. Die obigen Versuche zeigen nun, dass bei einem Drucke von 50 mm dieser Widerstand so gross ist, dass die Inductionsströme nicht entstehen können; dagegen beginnt die Inductionskraft bei einem Drucke von 3 mm, den Widerstand der Luft zu überwinden. Bei fortgesetzter Verdünnung wird der Inductionsstrom stärker, und der Widerstand folglich geringer, und dies geht bis zu der grössten, einem Drucke von 0,0003 mm entsprechenden Verdünnung fort. Der Widerstand der Luft nimmt also fortwährend ab bis zu der äussersten Grenze der Verdünnung. Die Funkenbildung zwischen *a* und *b* ist dagegen sowohl von dem eigenen Widerstand der Luft wie auch von dem Widerstande, den die Electricität bei dem Uebergange von den Electroden zu der Luft oder umgekehrt erfährt, abhängig. Bei einem Druck von 50 mm ist der Strom hinreichend stark, um die Summe dieser zwei Widerstände zu überwinden, aber dies ist nicht mehr der Fall bei einem Druck von 0,0003 mm. Da nun der eigene Widerstand der Luft mit der Abnahme des Druckes unaufhörlich geringer wird, so folgt hieraus, dass der Widerstand zwischen den Electroden und der Luft (oder richtiger gesagt, die electromotorische Kraft, die daselbst zu finden ist) mit der Verdünnung der Gase zunehmen muss.

2) Die Versuche wurden auf folgende Weise abgeändert. Ein kugelförmiger Conductor wurde so weit mit Electricität geladen, dass man aus demselben 5 mm lange Funken ziehen

konnte. Wenn nun ein Glasrohr, welches so luftleer war, dass der Strom des Inductionsapparates nicht zwischen zwei eingeschmolzenen Electroden durchgehen konnte, dem Conductor schnell genähert oder von demselben entfernt wurde, so fing das ganze Rohr zu leuchten an. Dass dieses Licht durch erregte Inductionsströme hervorgebracht wurde, wurde dadurch bewiesen, dass kein oder nur ein ganz schwaches Leuchten entstand, wenn das Rohr in einem Kreise rings um den Conductor geführt wurde. Wenn danach ein wenig Luft in das Rohr hineingeführt wurde, so bildete der Strom des Inductionsapparates Funken zwischen den Electroden, aber kein Inductionslicht konnte nunmehr mit dem geladenen Conductor erzeugt werden.

3) Noch auf folgende Art wurde dasselbe Resultat erhalten: Wenn die eine Hälfte eines Glasrohres, dass so luftleer war, dass der Strom des Inductionsapparates nicht zwischen den eingeschmolzenen Electroden durchgehen konnte, auf der Aussenseite stark gerieben wurde, fing das ganze Rohr zu leuchten an. Wurde dagegen etwas Luft in das Rohr hineingebracht, so entstanden Funken zwischen den Electroden, sobald dieselben mit dem Inductionsapparat vereinigt wurden; ein Inductionslicht konnte dann aber nicht durch das Reiben der Aussenseite des Rohres hervorgebracht werden.

Die oben angeführten Versuche stimmen also mit dem Resultate überein, das der Verf. auf anderem Wege schon früher gefunden hat.

---

57. ***W. Holtz.*** *Wie die atmosphärische Electricität aus der electrischen Fernwirkung der Sonne und verwandten Ursachen herzuleiten ist* (Göttinger Academieber. p. 363—375. 1883).

Der Verf. weist im Hinblick auf einen kürzlich erschienenen, dasselbe Thema behandelnden Aufsatz von W. Siemens, in welchem des Verfassers nicht gedacht wird, nach, dass er bereits im Jahre 1877 den Gedanken ausgesprochen, dass die Gewitterelectricität vielleicht einer electrischen Fernwirkung der Sonne zu verdanken sei. Durch die Siemens'sche Arbeit zu weiterem Nachdenken über diesen Gegenstand

veranlasst, sei er nun zu folgender von der Siemens'schen Auffassung wesentlich abweichenden Ansicht gelangt. Die Sonne könne, wie schon Zöllner hervorgehoben, nur dadurch eine electrische Fernwirkung gewinnen, dass sich von beiden in ihr erzeugten Electricitäten beständig die eine in den Weltraum verliert. Gesetzt, letztere sei die negative Electricität, so müsse sowohl die Erde als der Mond von derselben aufnehmen, d. h. durch Mittheilung negativ electrisch werden. Diese Electricität würde sich nach electrostatischen Grundsätzen auf die äusserste Lufthülle verbreiten, aber wegen der sporadischen Verflüssigung des Wasserdampfes partielle Verdichtungen erfahren und infolge derselben auf die Erdoberfläche influiren. Daneben sei die Erde der positiv electrischen Fernwirkung der Sonne und der negativ electrischen Fernwirkung des Mondes ausgesetzt. Infolge ersterer müsse die Erdoberfläche an der Tagseite beständig negativ, an der Nachtseite beständig positiv electrisch sein. Aehnlich aber entgegengesetzt sei die Wirkung des Mondes bezüglich der ihm zu- und abgewandten Erdhälfte, woraus zur Zeit des Neumondes eine Schwächung, zur Zeit des Vollmondes eine Verstärkung der Influenzwirkung resultiren müsse. Der Wasserdampf nehme bei seiner Entstehung die Electricität der Erde mit, und so werde diese den höheren Luftschichten zugeführt. Wenn jede sich erhebende horizontale Luftschicht auch nur minimal electrisch sei, so könne die Atmosphäre, in welcher sich zahllose solcher Schichten übereinander thürmten, doch namhafte Spannungserscheinungen zeigen. Die grössere Heftigkeit der Gewitter in den Aequatorialgegenden erkläre sich daraus, dass die Influenzwirkung hier begreiflicher Weise am stärksten, und auch die Verdampfung am mächtigsten sei. Die Polarlichter erklärten sich daraus, dass vorzugsweise an den Polen entgegengesetzt electrische Luftströme einander begegnen müssten. Die Richtigkeit dieser Hypothese durch experimentelle Beobachtungen zu erhärten, sei dadurch erschwert, dass alle drei genannten Ursachen zugleich beständen, sowie dadurch, dass neben diesen noch secundäre Influenzwirkungen der bereits electrisirten Luftmassen reagirten. Nur an besonderen Orten, auf besonders construirten Bauwerken und mit Hülfe

besonderer Apparate könne man im Laufe der Zeit über diese Frage entscheiden. Der Verf. schlägt daher vor, zur ausschliesslichen Beobachtung der Gewitterelectricität besondere Institute, sogenannte electrische Warten zu errichten, da hiermit zugleich die für die Astronomie so bedeutsame Frage nach der electrischen Fernwirkung der Sonne ihre Erledigung finden würde.

58. *A. Bleunard. Praktische Electricität. Construction eines Mikrophon* (La Nature **11**, p. 384. 1883).

Die vibrirende Platte ist eine quadratisch zurechtgeschnittene Visitenkarte, auf welche mit Wachs drei dünne Scheibchen Kohle (von der Art, welche man zum electrischen Lichte benutzt) aufklebt, welche miteinander durch dünnen Kupferdraht (oder Platindraht) verbunden sind. Die Visitenkarte ruht mit den Kohlenscheiben auf drei prismatischen Kohlenstäbchen, welche oben keilförmig zugespitzt sind. Zwei von diesen sind unten durch einen Draht untereinander verbunden, von der dritten führt ebenfalls ein Draht zu einer Klemmschraube. Als Element genügt ein kleines Bunsen'sches oder zwei bis drei Leclanché'sche. Die letzteren hat der Verf. in praktischer Weise modificirt. Er lässt die Zink- und Kohlenplatte in eine Lösung von Kaliumbichromat und Chlorammonium oder Ammoniumsulfat eintauchen. Damit das Ammoniaksalz nicht durch Capillarität an der Kohle in die Höhe steigen kann, wird letztere vorher in ein Paraffinbad getaucht. Rth.

59. *Höger. Verfahren zur Herstellung von vergrösserten und verkleinerten Abgüssen von plastischen Gegenständen* (Polyt. Not.-Blatt **38**, p. 311—312. 1883).

Die zu reproducirenden Gegenstände werden je nach ihren Formen mit einem Rahmen umkleidet und mit einer Auflösung von Agar-Agar in heissem Wasser übergossen. Die sich dann nach dem Erkalten bildende gallertartige Masse lässt sich leicht abstreifen. Diese Form wird mit Glycerin bestrichen und mit Gelatine ausgegossen, welche vorher in

kaltem Wasser zum Aufquellen gebracht, dann geschmolzen und, um nach dem Erstarren eine gewisse Festigkeit zu erreichen, mit einem gepulverten, unorganischen Stoff vermengt worden ist. Die abgelöste Gelatine kann man dann in starkem Weingeist verkleinern, resp. in kaltem Wasser sich vergrössern lassen. Da jedoch die Verkleinerung, resp. Vergrösserung immer nur bis zu einem gewissen Grade mit derselben Gelatine möglich ist, so macht man successive von der verkleinerten resp. vergrösserten Form frische Gelatineabgüsse. Rth.

60. *R. Galloway und Francois J. O'Farrell. Ueber einige erprobte Einrichtungen für Laboratorien, um mehrere chemische Operationen zu gleicher Zeit ausführen und einige von ihnen beschleunigen zu können* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 408—412. 1883).

Die Verf. haben für Laboratorien einen Apparat construirt, der im wesentlichen eine Verbindung von Luftpumpe, Compressionspumpe und Dampfmaschine darstellt, und zum Filtriren unter niedrigem Druck, zur Destillation bei verschiedenen Drucken, zum Trocknen, Erhitzen, Darstellen von destillirtem Wasser u. s. w. eingerichtet ist. Eine eingehendere Beschreibung lässt sich ohne Figur nicht geben, und verweisen wir dieserhalb auf das Original. Rth.

---

61. *Weichloth* (Centr.-Zeit. für Opt. u. Mech. **4**, p. 262. 1883).

Man schüttelt granulirtes Zink mit Kupfervitriollösung und mischt von dem gefällten Kupfer 20—36 Theile mit concentrirter Schwefelsäure, setzt unter Umrühren 70 Theile Quecksilber zu und wäscht aus. Beim Gebrauch erhitzt man das Loth auf ca. 375°, bei welcher Temperatur es plastisch wird, trägt es auf die zu vereinigenden Flächen (Glas, Metall u. s. w.) und drückt dieselben fest aneinander. Rth.

---

62. *F. Melde. Akustik. Fundamentalerscheinungen und Gesetze einfach tönender Körper* (Internat. wissensch. Bibliothek **56**, Leipzig, Brockhaus, 356 pp. 1883).

Das Studium der Experimental-Akustik war bis jetzt auf eine Anzahl von Bearbeitungen angewiesen, welche sich viel-

fach als unzureichend erwiesen haben. Die ältere Akustik erscheint zwar durch Chladni's, Weber's und Bindseil's Werke hinlänglich vertreten; dagegen liegen die Resultate der neueren Forschung in einer Reihe von Darstellungen zerstreut, welche einem mehr oder minder einseitigen Zwecke dienen sollen. Allerdings haben Tyndall's Vorlesungen und Pisko's „Neuere Apparate der Akustik" manche Bedürfnisse befriedigt. Indessen blieb der Wunsch nach einer systematischen Bearbeitung zunächst der akustischen Fundamentalerscheinungen und Gesetze, lange unerfüllt.

Melde bringt nun in vorstehendem Bande den Anfang zu der ersehnten „Experimental-Akustik", nachdem die Theorie eine zusammenfassende Darstellung durch Strutt-Raleigh erhalten hat. Der Verf. war insofern einem kleinen Zwange unterworfen, als er die Zwecke der „Internat. wissenschaftl. Bibl." im Auge behalten musste. Die schwierige Forderung, „wissenschaftliche Schärfe mit ansprechender, allen Gebildeten verständlicher Sprache" zu verbinden, ist in glücklicher Weise erfüllt. Von mathematischen Untersuchungen finden sich zweckentsprechend nur die Resultate, die aber gründlich discutirt werden (vgl. p. 20).

Der Plan des Werkes wird durch wenige Worte anschaulich. Nach drei einleitenden Kapiteln (Pendelbewegung, Wellenbewegung, Aufgaben der Akustik) wird die classische Disposition Chladni's den Hauptkapiteln zu Grunde gelegt. Es entwickeln sich demgemäss in organischer Folge die Abschnitte über Saiten und Membranen, Stäbe, Scheiben, Glocken und Luftsäulen, welche in ihrer originellen Ausarbeitung bei jedem Kundigen Interesse erwecken werden. Altes und neues zeigt sich in klarem Zusammenhang. Neben den wissenschaftlichen Ergebnissen tritt die Methode in wünschenswerthen Vordergrund und eröffnet sowohl für den selbständigen Forscher wie für den Lehrer ansprechende Perspectiven.

Eine Bearbeitung anderer Theile der Akustik steht (nach einer Andeutung der Vorrede) zu erwarten. C. Mllr.

1884. **BEIBLÄTTER** № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND VIII.

1. ***F. W. Clarke.*** ***Einige specifische Gewichtsbestimmungen*** (Am. Chem. Journ. 5, p. 240—241. 1883).

Die folgenden spec. Gewichtsbestimmungen sind von Schülern Clarke's durch Wägungen in Benzin angestellt worden. (Wasser bei $4^0 = 1$.)

Formel	Spec. Gewicht	Formel	Spec. Gewicht
$(NO_2)SO_4 . 3H_2O$	3,280 bei 16,5°	$CdCl_2$	3,655 bei 16,9°
$(NO_2)Am_2(SO_4)_2 2H_2O$	3,0131 „ 21,5°	$CdBr_2$	4,794 „ 19,9°
$(NO_2)K_2(SO_4)_2 2H_2O$	3,363 „ 19,1°	CdF_2	5,994 „ 12,0°
$K_2CrO_4 . 2Hg(CN)_2$	3,564 „ 21,8°	TeJ [1])	7,072 „ 15,5°
Fe_2Cl_6	2,804 „ 10,8°	TeJ [2])	7,0975 „ 14,7°
$FeCl_2$	2,988 „ 17,9°	$TeBr$ [1])	7,540 „ 21,7°
Cr_2Cl_6	2,757 „ 15°	$TeBr$ [2])	7,557 „ 17,3°
$CrCl_2$	2,751 „ 14°	$PbBr_2$ [1])	6,572 „ 19,2°
$SrCl_2 . 6H_2O$	1,964 „ 16,7°	$SbAgC_4H_4O_7$	3,4805 „ 18,2°

1) Gefällt. 2) Nach dem Schmelzen.

Rth.

2. ***F. Weger.*** ***Untersuchung gesättigter und ungesättigter Ester und einiger verwandter Verbindungen*** (Liebig's Ann. 221, p. 61—107. 1883).

Die Untersuchung von Weger hatte zunächst den Zweck, die spec. Volumina einer Anzahl von gesättigten und ungesättigten Verbindungen miteinander zu vergleichen, und geschieht dies an einigen Estern der Propionsäure und α-β-Dibrompropionsäure mit den entsprechenden Acrylsäureestern, Phenylpropionsäure und einigen Estern derselben mit Phenylacrylsäure und deren Estern, an Aethylbenzol mit Styrol und Phenylacetylen, an α-β-Dibrompropylalkohol mit Allylalkohol, an Aethylenbromid mit Acetylendibromid. Daneben werden noch einige andere Verbindungen der Unter-

Substanz	Formel	Siedepunkt	Spec. Gewicht bei 0°	Sp. Gew. b. Sdp. bez. auf 0°	Spec. Volumen Weger	Spec. Volumen Mittel der Beobacht.	Differenz in pC.
Aethylbenzol	$C_6H_5C_2H_5$	136,5	0,88316	0,7612	138,93	138,74	+0,2
Phenyläthylen	$C_6H_5CHCH_2$	146,2	0,92510	0,7914	131,11	131,05	+0,05
Phenylacetylen	C_6H_5CCH	141,6	0,94658	0,8032	125,80	—	—
Monobrombenzol	C_6H_5Br	155,6	1,5203	1,3080	119,70	119,80	−0,1
Acetylendibromid	$C_2H_2Br_2$	109,4	2,2983	2,0352	91,11	91,72	−0,6
Phenylacrylsäure	$C_6H_5CHCHCO_2H$	300,0	1,0565 [1]	0,90974	162,29	—	—
Phenylacryls. Methyl	$C_6H_5CHCHCO_2CH_3$	259,6	1,0415 [2]	0,85888	188,17	—	—
Phenylacryls. Aethyl	$C_6H_5CHCHCO_2C_2H_5$	271,0	1,0662	0,82143	213,75	213,09	+0,35
Phenylacryls. Propyl	$C_6H_5CHCHCO_2C_3H_7$	285,1	1,0435	0,79170	239,43	—	—
Phenylpropionsäure	$C_6H_5CH_2CH_2CO_2H$	279,8	2,07115 [3]	0,8780	170,44	—	—
Phenylpropions. Methyl	$C_6H_5CH_2CH_2CO_2CH_3$	236,6	1,0473	0,83824	195,19	195,95	−0,2
Phenylpropions. Aethyl	$C_6H_5CH_2CH_2CO_2C_2H_5$	248,1	1,0348	0,80182	221,48	221,53	−0,02
Phenylpropions. Propyl	$C_6H_5CH_2CH_2CO_2C_3H_7$	262,1	1,0152	0,77886	245,96	—	—
Acryls. Methyl	$CH_2CHCO_2CH_3$	80,3	0,97388	0,87194	98,4	—	—
Acryls. Aethyl	$CH_2CHCO_2C_2H_5$	98,5	0,93928	0,81970	121,71	122,94	−1,1
Acryls. Propyl	$CH_2CHCO_2C_3H_7$	122,9	0,91996	0,7847	144,95	—	—
α-β-Dibrompropylalkohol	$CH_2BrCHBrCH_2OH$	219,0	2,1682	1,7535	123,96	—	—
Propions. Aethyl	$CH_3CH_2CO_2C_2H_5$	98,3	0,91224	0,79472	128,06	127,99	+0,06
α-β-Dibrompropions. Methyl	$CH_2BrCHBrCO_2CH_3$	205,8	1,9777	1,61400	151,99	—	—
α-β-Dibrompropions. Aethyl	$CH_2BrCHBrCO_2C_2H_5$	214,6	1,8279	1,4554	178,14	179,71	−0,9
α-β-Dibrompropions. Propyl	$CH_2BrCHBrCO_2C_3H_7$	233,0	1,7014	1,3391	204,09	—	—
Oxals. Methyl	$C_2O_4(CH_3)_2$	163,3	1,1579 [4]	1,0039	117,26	116,67	+0,5
Oxals. Aethyl	$C_2O_4(C_2H_5)_2$	186,0	1,1030	0,87652	166,18	166,12	−0,03
Bernsteins. Dimethyl	$C_4H_4O_4(CH_3)_2$	195,2	1,1162 [5]	0,91200	159,72	—	—
Bernsteins. Methyläthyl	$C_4H_4O_4(CH_3)(C_2H_5)$	208,2	1,0925	0,86482	184,58	—	—
Bernsteins. Diäthyl	$C_4H_4O_4(C_2H_5)_2$	215,4	1,0592	0,82726	209,85	209,35	+0,25
Orthophosphors Trimethyl	$PO_4(CH_3)_3$	197,2	1,2378	1,0019	139,45	—	—
Orthophosphors. Dimethyläthyl	$PO_4(CH_3)_2(C_2H_5)$	203,3	1,1752	0,95188	161,45	—	—

1) Bei 133° bez. auf 0°. 2) Bei 36° bez. auf 0°. 3) Bei 48,7° bez. auf 0°. 4) Bei 54° bez. auf 0°. 5) Bei 18° bez. auf 0°.

suchung unterworfen. Die Siedepunktsbestimmung geschieht nach dem Verfahren von Kopp, zum Theil auch nach dem von Pawlewski (Beibl. 5, p. 269). Zur Bestimmung der Ausdehnungscoëfficienten diente ebenfalls das Verfahren von Kopp mit einigen Modificationen, die hauptsächlich darin bestehen, dass die Dilatometer ganz vom Dampf siedender Flüssigkeiten (Aether, Chloroform, Alkohol, Benzol, Wasser, Amylalkohol, Monobrombenzol, Anilin, Naphthalin und Benzoësäureamylester umgeben sind). Die nebenstehende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der über Siedepunkt, spec. Gewicht und spec. Volumen gemachten Beobachtungen. Die Mittelwerthe aus allen früheren brauchbaren Beobachtungen sind zugefügt und die Abweichungen von den vom Verf. gefundenen Werthen in Procenten angegeben.

Aus den Werthen der Tabelle und den von anderen Beobachtern für nahestehende Körper bestimmten zieht dann der Verf. die folgenden Schlüsse. Bei metameren Verbindungen zeigen die Volumina mehrfache Differenzen, obwohl alle mehrwerthigen Atome in jeder Verbindung auf der nämlichen Sättigungsstufe stehen, wie in den mit denselben verglichenen. Bei homologen Verbindungen ist die Differenz für CH_2 eine sehr wechselnde, und zwar variirt sie zwischen 22 und 26. Dagegen zeigt sich das Volumen von CH_2 für die verschiedenen Ester einer und derselben Säure ziemlich constant. Eine Zusammenstellung der Werthe für gesättigte und ungesättigte Verbindungen bestätigt die Thatsachen (Buff, Schiff, Zander), dass die Differenz für 2 oder $n.2H$ zwischen 5 bis 9 oder einem n-fachen dieser Zahlen schwankt; zeigt aber auch gleichzeitig, dass eine constante Volumdifferenz zwischen gesättigten und ungesättigten Verbindungen, sowie ein relativ grosses Volumen der letzteren nur in einzelnen Fällen nachweisbar ist. Dagegen erweist sich die mehrfach gemachte Annahme, dass die spec. Volumina aromatischer Verbindungen aussergewöhnlich klein sind, als nicht berechtigt. Im allgemeinen ergibt sich, dass die Beobachtungen noch viel weiter ausgedehnt werden müssen, ehe allgemein gültige regelmässige Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den Volumen erkannt werden können. Rth.

3. ***W. Spring.*** ***Ueber die vollkommene Elasticität der chemisch bestimmbaren festen Körper. Eine neue Verwandtschaft der festen zu den flüssigen und gasförmigen Körpern*** (Chem. Ber. **16**, p. 2723—28 u. Bull. de l'Ac. de Belg. (3) **6**, p. 507—541. 1883).

Spring hat zu bestimmen versucht, ob man das spec. Volumen eines chemisch bestimmten festen Körpers durch den Druck bleibend verringern kann. Zu dem Zwecke hat er verschiedene Metalle, welche die Eigenschaft haben, in geschmolzenem Zustande Gase zu absorbiren oder nicht, sowie eine Anzahl chemisch reiner Salze, die diese Eigenschaft nicht aufweisen, einem Druck von etwa 20000 Atmosph. ausgesetzt, und zwar längere Zeit (drei Wochen) hindurch. Dann wurde das spec. Gewicht bestimmt, der betreffende Körper wieder einige Tage hindurch demselben Drucke ausgesetzt und schliesslich nochmals das spec. Gewicht bestimmt. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst

Substanz	Specifische Gewichte		
	Vor der Pressung	Nach der ersten Pressung	Nach der zweiten Pressung
1. Blei	11,350 bei 14,0°	11,501 bei 14,0°	11,492 bei 16,0°
2. Zinn	7,286 „ 10,0	7,292 „ 10,25°	7,296 „ 11,0
3. Wismuth	9,804 „ 13,5	9,856 „ 15,0°	9,868 „ 15,0
4. Antimon	6,675 „ 15,5	6,733 „ 15,0	6,740 „ 16,0
5. Cadmium	8,642 „ 17,0	8,667 „ 17,0	8,667 „ 16,0
6. Zink	7,142 „ 16,0	7,153 „ 16,0	7,150 „ 16,0
7. Kaliumchlorid . .	1,980 „ 22,0	2,071 „ 22,0	2,068 „ 21,0
8. Kaliumbromid . .	2,505 „ 18,0	2,704 „ 18,0	2,700 „ 18,0
9. Kaliumjodid . . .	3,012 „ 20,0	3,110 „ 22,0	3,112 „ 20,0
10. Kaliumsulfat . . .	2,658 „ 21,0	2,651 „ 22,0	2,656 „ 22,0
11. Ammoniumsulfat	1,773 „ 20,0	1,750 „ 22,0	1,760 „ 22,0
12. Ammoniumalaun	1,641 „ 18,0	1,629 „ 16,5	1,634 „ 18,0
13. Kaliumalaun . . .	1,758 „ 21°	1,756 „ 16,5	1,750 „ 16,5
14. Cäsiumalaun . . .	1,988 „ 18	2,000 „ 20,0	2,005 „ 20°
15. Chromalaun . . .	1,828 „ 20	1,823 „ 16,5	—
16. Thalliumalaun . .	2,320 „ 22	2,314 „ 16,5	2,314 „ 18,0°

Einige Körper haben nach dem ersten Druck eine kleine bleibende Verdichtung erlitten, dann aber ihr spec. Volumen bewahrt. Die geringen bleibenden Verdichtungen haben lediglich ihren Grund in dem Ausfüllen der vorhandenen Höhlungen oder Ritzen.

Indessen wurde während der einzelnen Versuche die wichtige Beobachtung gemacht, wie während der ganzen Dauer des Druckes das Volumen mehr oder weniger abnahm, wie aber dann nach dem Aufhören des Druckes die Körper wieder vollständig ihren ursprünglichen Raum einnahmen und somit ein den flüssigen oder gasförmigen Körpern ganz analoges Verhalten zeigten. Eine Constanz des Volumens hat auch Tresca beim Ausfliessen der Metalle beobachtet.

Unter Bezugnahme auf frühere Versuche mit Schwefel u. s. w. (Beibl. 4, p. 575) ergibt sich das allgemeine Resultat, dass der Druck nur dann keine bleibende Verdichtung bei festen Körpern hervorbringt, wenn dieselben keinen specifisch schwereren allotropischen Zustand aufweisen können. Diese Lehre von der Unverdichtbarkeit der Materie gibt Aufschluss über die Vertheilung derselben bei der Herstellung verschiedener Gegenstände, wie Figuren Medaillen u. s. w., ferner aber auch beim Biegen von Metallstangen. Man gelangt damit aber auch zu einer bestimmten Definition der sogenannten Elasticitätsgrenze. Wird im Innern eines festen Körpers durch irgend eine mechanische Kraft eine Ueberführung des Stoffes von einem Ort zum anderen hervorgebracht, so ist die Elasticitätsgrenze überschritten, und ist somit die Elasticitätsgrenze der kritische Moment, bei welchem der Stoff unter Einwirkung der auf ihn gerichteten Kräfte anfängt zu fliessen. In den Versuchen des Verf. war jedes innerliche Fliessen unmöglich, die Elasticitätsgrenze also auch nie überschritten. Zerbrechlich ist nach dem Verf. ein Körper dann, wenn er keine innerliche Verschiebung aushält, d. h. wenn ihm die Eigenschaft des Fliessens abgeht. Danach wären die Körper für die Compression vollkommen elastisch und besassen nur für schiebende Kräfte eine Electricitätsgrenze.

Rth.

4. *A. Boutlerow. Bemerkung über die Atomgewichte* (Bull. Soc. Chim. 39, p. 263—268. 1883).

5. *J. P. Cooke. Mögliche Veränderlichkeit des Gesetzes der bestimmten (Gewichts-) Verhältnisse* (Am. J. of Science 26. 1883. 7 pp. Sep.).

Zu der Abhandlung von Boutlerow, über welche bereits früher in der Hauptsache referirt ist (Beibl. 6, p. 838),

bemerkt Cooke, dass dieselben Ansichten über die Veränderlichkeit der Atomgewichte vor länger als 25 Jahren von ihm ausgesprochen und in „Memoires of the Am. Acad. of Arts and Sciences. 1855“ veröffentlicht worden sind. Rth.

---

6. ***H. Baubigny.*** *Bestimmung des Aequivalents von Aluminium mit Hülfe seines Sulfates* (C. R. 97, p. 1369—71. 1883).

Die Versuche von Baubigny ergeben:

Al = 13,497—13,520, wenn S = 16, und Al = 13,521—13,543, wenn S = 16,037 genommen wird. Rth.

---

7. ***J. Dewar und A. Scott.*** *Die Moleculargewichte der substituirten Ammoniakverbindungen. I. Triäthylamin* (Proc. Roy. Soc. 35, p. 347—349. 1883).

Die Verf. finden für $(C_2H_5)_3N.HBr$ das Moleculargewicht 182,012, somit für Triäthylammonium 102,061, und wenn hiervon der Werth für Ammonium 18,074 (Stas) abgezogen wird, so ist die Differenz 83,987 das Moleculargewicht des Kohlenwasserstoffmolecüls C_6H_{12}. Hieraus folgt also, wenn H = 1 angenommen wird, für C 12. Wenn das Atomgewicht von C nach Dumas und Stas (für O = 16) zu 12,005 angenommen wird, so würde dies dafür sprechen, dass H kleiner genommen werden muss als 1. Rth.

---

8. ***F. W. Clarke und E. A. Kebler.*** *Cadmiumjodid* (Am. Chem. Journ. 5, p. 235—240. 1883).

Die Verfasser haben gefunden, dass Cadmiumjodid in zwei allotropen Modificationen existirt, von denen die eine α-Cadmiumjodid, das normale Salz von weisser Farbe, eine Verbindung von Jod mit Cadmium mit wenig oder gar keiner Volumenänderung darstellt, mit dem spec. Gewicht 5,644, (Mol.-Vol. 64,8) und bei Erwärmung bis 250° keine Aenderung erleidet. Die zweite Modification, β-Cadmiumjodid, von brauner Farbe, wurde erhalten bei der Lösung von Cadmiumcarbonat in Jodwasserstoffsäure, nachdem die durch freies Jod gefärbte Lösung durch Zufügen von Cadmiumschnitzeln

fast farblos gemacht und dann zum Krystallisiren gebracht war. Das spec. Gewicht von β-Cadmiumjodid beträgt 4,626 (Mol.-Vol. 79,2).

Für Zinkjodid (aus directer Vereinigung der Elemente) fanden die Verf. das spec. Gewicht 4,666, ferner für nicht ganz reines Wismuthjodid 5,548. Rth.

---

9. *W. Gintl. Krystallisirtes Berliner Blau* (Chem. Centralbl. 1880. p. 357—358).

Löst man frisch gefälltes Berliner Blau in concentrirter Salzsäure und lässt verdunsten, so scheidet sich dasselbe als ein kupferglänzender Ueberzug aus. E. W.

---

10. *W. Ostwald. Studien zur chemischen Dynamik. Zweite Abhandlung: Die Einwirkung der Säuren auf Methylacetat* (Kolbe J. 28, p. 449—495. 1883).

Der Verf. hat früher (Beibl. 7, p. 153 u. 563) gezeigt, dass die „prädisponirenden" Wirkungen der Säuren durch dieselben Eigenschaften bedingt werden, welche für die Salzbildung und das chemische Gleichgewicht bei der Einwirkung mehrerer Säuren auf eine Basis massgebend sind. Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, einen ähnlichen Nachweis für die „katalytischen" Wirkungen der Säuren zu führen. Ostwald beschäftigt sich nur mit einer bestimmten Classe dieser katalytischen oder Contacterscheinungen, deren am längsten bekannter Typus die Inversion des Rohrzuckers durch freie Säuren ist (vgl. die Untersuchungen von Urech, Beibl. 7, p. 72), und zwar wählt er für seine Versuche die Contactwirkung aus, welche Säuren auf wässerige Lösungen von Methylacetat ausüben. Diese Lösungen erfahren bei Zimmertemperatur eine sehr langsame Zersetzung in Alkohol und Säure, welche durch Zusatz von verdünnter Salzsäure, Salpetersäure etc., je nach der Natur und Menge der Säure, beschleunigt wird, ohne dass dabei die Menge der hinzugesetzten Säure eine Aenderung erleidet. Ist a die (constante) Menge der Säure, b die des Esters, so ist der in einem Zeitelement dt zersetzte Antheil dx nach Guldberg-Waage proportional

dem Product der aufeinander wirkenden Massen, wobei b um x abnimmt. Somit:

$$\frac{dx}{dt} = c \,.\, a(b - x)$$

und integrirt:

$$-\log (b - x) = cat - \log b,$$

wo log den natürlichen Logarithmus bedeutet.

Die Gleichung:

$$\log b - \log (b - x) = c \,.\, at \text{ (c eine Constante)}$$

gibt den Zersetzungsverlauf mit sehr grosser Genauigkeit wieder, wie besondere Versuche nachweisen, in denen experimentell die Proportionalität von b und x bei unverändertem a und die Proportionalität der Constante c mit der Säuremenge a gezeigt wird.

Bei der Untersuchung des Einflusses der Natur der Säuren auf die Geschwindigkeit der Reaction müssen sich nach ähnlichen Betrachtungen, wie sie früher l. c. vom Verf. angestellt sind, Geschwindigkeitsgrössen ergeben, welche den Quadraten der relativen Affinitäten proportional sind. Die Versuche sind sämmtlich mit nahezu normalen Lösungen der Säuren ausgeführt, von denen je 10 ccm mit 1 ccm nicht ganz alkoholfreien Methylacetats versetzt und mit Wasser auf 15 ccm verdünnt wurden. Die Flüssigkeit wurde in kleine Fläschchen übergeführt und nach dem Verschluss mit paraffinirten Korkstopfen in eine constante Temperatur von 26° gebracht. Von Zeit zu Zeit wurde der Säuregehalt von 1 ccm der Lösung durch Titriren bestimmt. Die folgende Tabelle gibt unter I die gefundenen Geschwindigkeiten (für die nicht normalen Lösungen corrigirt) und unter II deren Quadratwurzeln, die Werthe unter I und II sind bezogen auf HCl = 100. Unter III sind die nach der volumchemischen Methode bestimmten Werthe zugefügt (Beibl. 5, p. 7). Ausserdem hat der Verf. unter IV und V die Resultate einer Untersuchung über die Lösung des Calciumoxalates durch Säuren mit angeschlossen, welche zum Zwecke der Affinitätsbestimmung von S. Berkmann im Laboratorium des Verfs. angestellt, jedoch nicht zu befriedigendem Abschluss gelangt sind.

Substanz	I	II	III	IV	V
Chlorwasserstoff	100	100	98	97,9	100
Bromwasserstoff	89,3	99,1	—	99,0	94,9
Jodwasserstoff	96,3	98,1	—	—	—
Salpetersäure	91,5	95,7	100	100,0	110
Chlorsäure	94,4	97,2	—	99,8	103,6
Schwefelsäure	54,66	73,93	66	74,2	70,0
	(109,32)	(104,56)			
Methylschwefelsäure .	100,74	100,87	—	—	—
Aethylschwefelsäure .	98,67	99,33	—	—	—
Propylschwefelsäure .	97,96	98,98	—	—	—
Isobutylschwefelsäure	97,06	98,53	—	—	—
Amylschwefelsäure . .	95,88	97,82	—	—	—
Aethylsulfonsäure . . .	97,88	98,94	—	—	—
Isäthionsäure	97,75	98,87	—	—	—
Benzolsulfonsäure . . .	99,09	99,54	—	—	—
Ameisensäure	1,310	11,49	3,9	12,90	2,59
Essigsäure	0,345	5,87	1,23	7,35	1,05
Propionsäure	0,304	5,51	1,04	—	—
Buttersäure	0,299	5,47	0,98	—	—
Isobuttersäure	0,268	5,18	0,92	—	—
Monochloressigsäure .	4,30	20,8	7,0	21,3	5,1
Dichloressigsäure . . .	23,04	48,0	33	48,8	18,3
Trichloressigsäure . .	68,2	82,6	80	89,9	64,2
Milchsäure	0,901	9,49	3,3	13,3	4,1
Oxyisobuttersäure . . .	0,921	9,60	—	—	—
Trichlormilchsäure . .	6,90	26,3	—	—	—
Brenztraubensäure . .	6,70	25,9	—	—	—
Oxalsäure	17,46	43,0	—	—	—
Malonsäure	2,87	16,9	—	—	—
Bernsteinsäure	0,496	7,04	1,45	9,30	2,05
Aepfelsäure	1,181	10,86	2,82	12,05	5,05
Weinsäure	2,296	15,15	5,2	14,16	(?) 4,62
Traubensäure	2,296	15,15	—	—	—
Citronensäure	1,635	12,79	—	14,44	3,06

Eine genaue Vergleichung der Werthe für die Geschwindigkeitsconstanten mit den nach der volumchemischen Methode bestimmten Affinitätsconstanten ergibt einen vollständigen Parallelismus, sodass also auch die katalytischen Wirkungen der Säuren im wesentlichen von der Affinität abhängen werden. Dafür, dass die Quadratwurzeln aus den Reactionsgeschwindigkeiten durchgängig grösser sind, findet

sich genügende Begründung in der Wirkung des Wassers auf den Ester. In der That wird in 30 Tagen $^1/_5$ bis $^1/_4$ des vorhandenen Esters durch das Wasser allein zersetzt, und müssen daher diese Abweichungen mit der Dauer des Versuches und der Verdünnung zunehmen, was ganz dem Charakter derselben in II und III entspricht. Aehnliche Verhältnisse werden beim Calciumoxalat durch die gleichzeitige Lösungswirkung der Säure und des Wassers eintreten. Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung lassen sich dahin zusammenfassen, dass der untersuchte Vorgang sich vollständig durch die Guldberg-Waage'sche Theorie darstellen lässt, und dass die schon früher nach verschiedenartigen Methoden gefundenen spec. Affinitätsconstanten sich auch bei den katalytischen Erscheinungen als bestimmend erweisen. Rth.

---

11. ***Isambert.*** *Ueber die Erscheinungen der Dissociation* (C. R. 98, p. 97—100. 1884).

Isambert geht von der von Berthelot gegebenen thermischen Gleichung für die Zersetzung eines Körpers:

$$Q_T = Q_t + u - v$$

aus, in welcher Q_T und Q_t die Verbindungswärmen bei T und t bedeuten und $u - v$ die Differenz der von der Verbindung und ihren Elementen absorbirten Wärmemengen ist. Solange Q_T grösser als Null, besteht die Verbindung noch; sie ist vollständig zerstört, sobald Q_T negativ wird. Wird bei der Zersetzung ein gasförmiges Element erzeugt, so kommt noch ein Ausdruck B für die der mechanischen Arbeit entsprechenden Wärme hinzu. Die entwickelte Arbeit ist:

$$V H \log.\text{nat}.\frac{H}{h},$$

wo H und h Drucke sind, welche den Temperaturen T und t entsprechen, V das Volumen eines Aequivalentes bei T und H ist. Es wird dann $B = A(1 + \alpha T) \log.\text{nat}.H/h$. Damit keine Aenderung stattfindet, muss $u - v + B = 0$ sein, also $Q_T = Q_t$. Nun ist $u - v$ proportional $T - t$, daher:

$$\log \frac{H}{h} = m \frac{T - t}{1 + \alpha T}.$$

Diese allgemeine Formel lässt sich ebenso gut auf die Condensation von Dämpfen, als auf die Verbindung von Gasen mit festen Körpern und Flüssigkeiten anwenden.

Bei der Dissociation von Verbindungen, welche, wie z. B. Ammoniumsulfat, gleiche Volume der Componenten geben, hat man bei der Temperatur T im leeren Raume nach der obigen Formel für jedes Gas:

$$\log \frac{H'}{760} = a; \quad \log \frac{H''}{760} = a,$$

da der totale Druck $2H$ ist. Ist eines der Gase im Ueberschuss vorhanden, so hat man:

$$\log \frac{H'}{760} = a_1; \quad \log \frac{H''}{760} = a_1',$$

und da das Gleichgewicht erreicht sein wird, wenn $a + a = a_1 + a_1'$, so ist:

$$2 \log \frac{H}{760} = \log \frac{H'}{760} + \log \frac{H''}{760} \text{ oder } H^2 = H'H'.$$

Die letztere Formel hat der Verf. auf ganz anderem Wege früher erhalten.

Sind die Gasvolume bei der Zersetzung ungleich, wie z. B. beim wasserfreien Ammoniumcarbonat, so hat man bei der Temperatur T die folgenden Beziehungen:

$$\log \frac{H}{760} = a, \quad 2 \log \frac{H}{760} = 2a.$$

Ist ein Gas im Ueberschuss vorhanden und bezeichnet in dem angeführten Beispiel H' die Tension der Kohlensäure, H'' diejenige des Ammoniaks, so ist:

$$\log \frac{H'}{760} = a'; \quad 2 \log \frac{H''}{760} = 2a''.$$

Für die Gleichheit von $a + 2a''$ und $a + 2a$ wird:

$$H^3 = H'H''^2.$$

Diese Relation hat der Verf. experimentell nachgewiesen.

——————— Rth.

12. ***H. Landolt.*** *Ueber die Existenzdauer der unterschwefligen Säure in wässerigen Lösungen* (Ber. d. Berl. Akad. 1883. 10 pp.).

Fügt man zu einer Lösung von Natriumhyposulfit eine Säure, so trübt sich nach kurzer Zeit die Flüssigkeit, indem

die freie unterschweflige Säure in schweflige Säure und Schwefel zerfällt ($H_2S_2O_3 = H_2SO_3 + S$). Landolt will den Einfluss der Wassermenge, sowie der Temperatur auf die Existenzdauer der unterschwefligen Säure näher ermitteln. Vorversuche weisen nach, dass unter gleichen Bedingungen diese Zeit überhaupt constant ist, dass dabei die Natur der angewandten Säure keinerlei Wirkung ausübt, dass ferner Ueberschuss von unterschwefligsaurem Natron oder von zugesetzter Säure ebensowenig wie die absolute Menge Flüssigkeit von Einfluss ist. Aus genaueren Versuchen, in denen Oxalsäure verwandt wurde, ergibt sich dann, dass die Existenzdauer der unterschwefligen Säure in ihren wässerigen Lösungen bei constanter Temperatur genau der auf einen Gewichtstheil $H_2S_2O_3$ vorhandenen Anzahl Gewichtstheile Wasser proportional ist. Für eine beliebige Lösung mit n Gewichtstheilen Wasser auf einen Gewichtstheil $H_2S_2O_3$ werden folgende Formeln zur Berechnung der Existenzdauer E in Secunden bei t^0 erhalten:

t^0	10	20	30	40	50
$E =$	$0{,}419\,n$	$0{,}231\,n$	$0{,}121\,n$	$0{,}0681\,n$	$0{,}0418\,n$

Die Zersetzung tritt um so rascher ein, je höher die Temperatur ist, doch nimmt der beschleunigende Einfluss der Wärme fortwährend ab. Sämmtliche Beobachtungen lassen sich in folgende Formel zusammenfassen, in welcher n eine zwischen 51 und 279 liegende Anzahl Gewichtstheile Wasser auf einen Gewichtstheil $H_2S_2O_3$ und t eine zwischen 10° und 50° liegende Temperatur bezeichnet:

$$E_1 = n(0{,}6428 - 0{,}02553\,t + 0{,}000\,272\,t^2).$$

Rth.

---

13. ***F. Urech.*** *Untersuchungen über den Einfluss der Quantität der Bestandtheile der Fehling'schen Kupferlösung auf die Geschwindigkeit der Kupferoxydulausscheidung durch Invertzucker* (Chem. Ber. **16**, p. 2786—2815. 1883).

In einer früheren Untersuchung (Beibl. 7, p. 72) hat der Verf. nachgewiesen, dass auch bei Ueberschuss an Invertzucker der Verlauf der Reduction ein schnellerer ist, was auch aus der Fundamentalgleichung der Guldberg-Waage'schen

Theorie (für nicht umkehrbare Reactionen) gefolgert werden kann. Er stellt dann weiter Versuche darüber an, ob ein Ueberschuss des anderen Ingredienzes beziehungsweise Ingredienzcomplexes, Kupfersulfat, Seignettesalz und Alkali in gleichem Sinne wirkt. Die Versuche beweisen, dass dies dann der Fall ist, wenn für die betreffenden Fälle nicht auch die Menge des Wassers vermehrt wird. Der Grund hierfür ist der, dass das Wasser an der eigentlichen chemischen Reaction nicht oder nur sehr wenig Theil nimmt, dagegen als Verdünnungsmittel der Salzlösung, hauptsächlich des Alkalis, eine starke Wirkung ausübt. Vermehrt man ausser dem Kupfersulfat, Seignettesalz und Alkali auch das Lösungswasser, so entspricht das Versuchsergebniss über den zeitlichen Verlauf der Reduction nicht ohne weiteres den theoretischen Folgerungen, die sich nach Guldberg-Waage und Ostwald ergeben. Durch Zufügung von entsprechenden Mengen von Lösungswasser kann der beschleunigend wirkende Einfluss eines Ueberschusses an Kupfersulfat, Seignettesalz und Alkali nahezu aufgehoben werden. Doch bewirkt zunehmende Concentration nicht fortwährend Zunahme, sondern allmählich wieder Abnahme der Geschwindigkeit. Die Versuche über die Wirkung von Alkali und Seignettesalz zusammen zeigten bis zur $^1/_3$-fachen Menge eine Abnahme der Reactionsgeschwindigkeit; für einen Ueberschuss an Kupfersulfat wurde gefunden, dass die Geschwindigkeit nicht beschleunigt wird, wie durch einen Ueberschuss an Invertzucker. Rth.

---

14. *G. Gore. Reduction von Metalllösungen durch Gase etc.* (Chem. News 48, p. 295. 1883).

Durch Einleiten eines Gemenges von CO und CO_2 wird Palladium in einer Lösung von Palladiumdichlorid, Iridium in einer Lösung von Iridiumchlorid gefällt. Eine ähnliche Wirkung übt auf die Lösungen ein Gemenge von CO_2 und H aus. Auch Leuchtgas und die aus der Flamme eines Bunsen'schen Brenners gesammelten Gase üben auf dieselben und andere Lösungen reducirende Wirkungen aus. Dieselbe Erscheinung zeigt sich vielfach, wenn man an Stelle

von Gasen Flüssigkeiten, wie Amylen, Petroleum, Benzin, Phenol u. s. w. anwendet. Rth.

---

15. ***M. Rosenfeld.*** *Vorlesungsversuche* (Chem. Ber. 16, p. 2750—52. 1883).

16. — *Demonstration der Gewichtszunahme bei ihrer Oxydation* (ibid. p. 2753—58).

Die Vorlesungsversuche des Verfs., chemischer Natur, betreffen die Darstellung von Quecksilberoxyd, von Zinkoxyd und die Gewinnung des Stickstoffes aus der Luft (letzteres durch Verbrennung eines Streifens von bleihaltigem Stanniol). Zur Demonstration der Gewichtszunahme der Alkalimetalle beim Liegen an der Luft, ferner der Gewichtszunahme beim Verbrennen von Magnesium und von bleihaltigem Stanniol verwendet der Verfasser das von ihm (Chem. Ber. 14, p. 2102); beschriebene Aräometer, indem er die genannten Gegenstände in einfacher Weise auf demselben anbringt und das Niedersinken des Aräometers beobachten lässt. In ähnlicher Weise gebraucht er das Nicholson'sche Aräometer zum Nachweis der Gewichtszunahme beim Verbrennen des Schwefels, der Kohle oder einer Kerze, indem er auf demselben die passenden Absorptionsgefässe anbringt. Rth.

---

17. ***F. Müller*** *(in Insbruck). Ein neues Kathetometer* (Z.-S. f. Instrumentenkunde 3, p. 409—410. 1883).

Miller hat ein Kathetometer construirt, dem er den Namen Schraubenkathetometer beilegt, weil die Höhenunterschiede durch eine Mikrometerschraube gemessen werden. Auf einer quadratischen Stahlstange verschiebt sich eine Hülse mit einem Fortsatz am unteren Ende, auf welchem ein Fernrohr montirt ist. Ueber dieser Hülse verschiebt sich eine zweite ebensolche mit einem Fortsatz nach der entgegengesetzten Seite, auf welchem in derselben Weise ein gleiches Fernrohr montirt ist. Der leichteren Beweglichkeit halber und zur Schonung der Mikrometerschraube sind die beiden Hülsen durch zwei über Rollen geführte Gewichte

balancirt. Weitere Details lassen sich ohne Figur nicht gut geben, und muss daher auf das Original verwiesen werden.

Rth.

---

18. ***K. Lasswitz.*** ***Giordano Bruno und die Atomistik*** (Vierteljahrschr. für wissensch. Philos. 8, p. 18—55. 1884).

Der Verf. erörtert die Anwendung des Begriffes „Minimum", welche Bruno auf die Mathematik und auf die Physik macht. In ersterer Beziehung stellt Bruno eine eigenthümliche atomistische Mathematik auf, indem er alle mathematischen Figuren als aus „Minimen" bestehend betrachtet, welche gewissermassen den Charakter der Figur im Unendlichkleinen charakterisiren sollen. Der Einfluss der Brunonischen Atomistik auf die Entwickelung der Corpuscularphysik besteht darin, dass Bruno die theoretischen Grundbegriffe der atomistischen Physik feststellte; dagegen war er nicht in der Lage, die Anwendung dieser Begriffe zu physikalischen Erklärungen zu fördern. Indes existirt in Sebastian Basso, der bereits 1621 eine ausführliche Molecularphysik aufstellte, ein Bindeglied zwischen Bruno's Metaphysik und dem mit Descartes und Gassendi vollendetem Ausbau der Corpuscularphilosophie.

---

19. ***E. Steffenhagen.*** ***Ein mechanisches Problem*** (Progr. d. Stadtgymn. zu Stettin, 1883. 4°. 18 pp.).

Eine Ebene drehe sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit um eine verticale Gerade, während ein in ihr gelegener, der Schwere unterworfener materieller Punkt M von einem Punkte O dieser Geraden aus eine Beschleunigung erfährt proportional der Entfernung — welches ist die Bewegung des Punktes M?

Bewegt sich der letztere in der Verticalaxe, so wird er, einerlei ob er eine Anfangsgeschwindigkeit besass oder nicht, eine periodische, zwischen zwei Grenzwerthen oscillirende Bewegung in dieser Axe annehmen. Seine Geschwindigkeit wird dabei am grössten für den Mittelpunkt O_1 der von ihm durchlaufenen Strecke, und man kann das System der von O aus einwirkenden Kraft und der Schwere ersetzen

durch eine einzige, proportional der Entfernung wirkende Centralkraft O_1. — Liegt der Punkt M zu Anfang der Bewegung ausserhalb der Verticalen, jedoch in einer sich nicht bewegenden Verticalebene, so ist die von ihm beschriebene Curve bei der Existenz einer Anfangsgeschwindigkeit ein Kegelschnitt, bei dem Mangel einer solchen eine Gerade, welche die Verticale in dem oben genannten Punkt O_1 trifft und darin halbirt wird; in O_1 kann wieder eine die ursprüngliche Centralkraft O und die Schwerkraft ersetzende einzige Centralkraft gedacht werden, auch wieder proportional der Entfernung wirkend. — Liegt der Punkt M endlich allgemein, so wird sich seine absolute Bewegung aus zwei relativen Bewegungen zusammensetzen, aus einer in der Verticalebene statthabenden und aus einer durch die Rotation dieser Ebene erzeugten. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden, je nachdem zwischen der Intensität λ^2 der Centralkraft O für die Einheit der Entfernung und zwischen der Winkelgeschwindigkeit ω der rotirenden Ebene eine der drei Ungleichungen statt findet $\omega^2 \gtreqless \lambda^2$. — Besitzt der Punkt M keine Anfangsgeschwindigkeit, so ist der verticale Cylinder, auf welcher dessen Bahn gelegen ist, für $\omega^2 = \lambda^2$ ein Kreiscylinder, speciell ist die Bahncurve eine Ellipse mit dem schon öfter genannten Punkt O_1 als Mittelpunkt. Für $\omega^2 < \lambda^2$ entstehen Cylinderprofile, welche aus unendlich vielen blattförmigen Curvenstücken bestehen, deren Enden im Mittelpunkt eines Kreises unter irgend einem Winkel zusammenlaufen, während die Mitte des Blattes den Kreisumfang berührt. Für $\omega^2 > \lambda^2$ entstehen als Profile spiralförmige, ins Unendliche verlaufende Curven. — Besitzt M Anfangsgeschwindigkeit, so ergeben sich die Gleichungen für die von ihm beschriebene Curve zu complicirt, als dass man ohne genauere Werthangabe der Constanten des Problems von vornherein besondere Schlüsse ziehen könnte. Die Arbeit schliesst mit einem wirklich durchgerechneten Beispiel. W. H.

---

20. *T. Amodeo. Monographie der tautochronen Curven* (Avellino, bei Tulmiero, 1883. 8°. 74 pp.).

Das vorliegende Werk enthält eine vollständige Theorie der tautochronen Curven, mit Berücksichtigung der von dem

Verf. gefundenen Resultate (vgl. hierüber Beibl. 8, p. 95) und der gesammten, über den Gegenstand vorhandenen Literatur.

W. H.

21. ***R. Hoppe.*** *Moment der gegenseitigen Anziehung der begrenzten Schenkel eines Winkels* (Grun. Arch. 70, p. 335—336. 1883).

Der Winkel sei v, die Grösse der Schenkel a, b, die Entfernung ihrer Endpunkte c. Legt man in der Entfernung Eins auf dem einen Schenkel eine senkrecht zu ihm gerichtete Kraft p an, welcher der Gesammtanziehung seitens des anderen Schenkels das Gleichgewicht hält, so ist $p = (a + b - c) : \sin v$. Wird $v = 0$, so wird $p . \sin v$ gleich dem doppelten kleineren Schenkel, wird $v = 180^0$, so verschwinden sowohl $p . \sin v$ als p selbst.

W. H.

22. ***H. Gyldén.*** *Eine Annäherungsmethode im Probleme der drei Körper* (Acta math. 1, p. 77—92. 1883).

Das Problem der drei Körper ist bis jetzt noch nicht strenge gelöst, in der Weise, dass die exacte Relation zwischen der Zeit und den Coordinaten der drei Körper gefunden ist. Der Grund hiervon liegt theilweise in der Unzulänglichkeit unserer analytischen Hülfsmittel, zu meist jedoch auch in der Schwierigkeit, sich von den Bewegungserscheinungen in einem System von mehr als zwei Körpern einen Begriff machen zu können. Die Lösung in dem oben genannten Sinne wurde eigentlich nur von Lagrange und Laplace ins Auge gefasst; die späteren Untersuchungen, so schätzenswerthe Beiträge sie auch für die Astronomie lieferten, gingen nicht viel über die Arbeiten der beiden Genannten hinaus. In der vorliegenden Abhandlung wird nun eine Methode zur absoluten Lösung des Problems — sicher gültig für unser Planetensystem — auf dem vorläufig einzig Aussicht bietenden Wege der successiven Annäherung gegeben.

W. H.

23. ***A. Jarolímek.*** *Ueber die Gravitation* (Wien. Ber. 88, p. 897—911. 1883).

Jarolimek erklärt die Gravitation ähnlich wie Preston (Wien. Ber. 87, April 1883); nur leugnet er, dass ein Atom

in grösserer Entfernung weniger Aetheratomstösse abblendet. Dafür erklärt er die Abnahme der Gravitation mit wachsender Entfernung durch die Annahme, dass der Aether ein Gas ist, in dem die grössten und kleinsten Weglängen vorkommen. Die Anziehung zweier gravitirender Massen aber wird nur durch solche Aetheratome bewirkt, deren Weglänge grösser als die Entfernung der betreffenden Massen ist, und die Häufigkeit solcher Weglängen ist eben dem Quadrat dieser Entfernung verkehrt proportional. Bei den Lichterscheinungen sollen wieder nur die ebenfalls vorkommenden sehr kleinen Weglängen eine Rolle spielen. Aus den Stössen der von den Molecülen zurückprallenden Aetheratome wird die Molecularrepulsion erklärt. Btz.

---

24. ***M. Luxenburg.*** *Ueber das zweigliedrige Pendel* (Z.-S. f. Math. u. Phys. 28, p. 309—315. 1883).

Ist mit einem festen Aufhängepunkt A ein Massenpunkt m_1 durch eine starre Gerade l_2, mit m_1 ein zweiter Massenpunkt m_2 durch eine starre Gerade l_2 verbunden, so nennt man das entstandene System ein zweigliedriges Pendel. Die Bewegungen desselben sind unter der Annahme, dass die beiden Pendel in derselben Ebene schwingen, bereits von Euler und Bernoulli, neuerdings auch von Résal untersucht worden. Den allgemeinen Fall räumlicher Schwingungen glaubt der Verf. noch nicht behandelt und entwickelt daher denselben. Doch liegt hierüber bereits eine eingehende Arbeit von Jackwitz vor: „Die unendlich kleinen Schwingungen eines aus zwei Massenpunkten bestehenden Pendels". Progr. d. Gymn. Posen 1882 (Beibl. 6, p. 328). W. H.

---

25. *Gasreactionsrad* (La Nature 11, p. 400. 1883).

Durch ein oben zugeschmolzenes Rohr mit seitlicher Oeffnung strömt Leuchtgas. Dieses Rohr trägt auf einer feinen Spitze ein zweites Rohr, welches mit dem offenen Ende in Wasser eintaucht, und an welches seitliche Röhren mit engen Ausflussöffnungen für das Gas angebracht sind. Zündet man das ausströmende Gas an, so erhält man in-

folge der durch den Rückstoss des ausfliessenden Gases verursachten Drehung Flammenkreise je nach der Form der seitlichen Röhren. Rth.

---

26. ***J. Boussinesq.*** *Ueber die Bewegung einer Last, welche längs eines elastischen horizontalen Stabes rollt, welcher an seinen beiden Enden unterstützt ist, und dessen Masse weit kleiner ist als die ihrige* (C. R. 97, p. 897—900. 1883).

Die Abhandlung bezweckt eine weit einfachere Lösung eines schon 1849 von Willis und von Stokes (Trans. phil. Cambridge VIII) behandelten Problemes zu geben. Das Problem ist, die Bewegung eines schweren Körpers Q zu bestimmen, der mit einer horizontalen Geschwindigkeit v auf einen horizontalen elastischen Stab kommt; man setzt voraus, dass letzterer an seinen beiden Enden unterstützt und so leicht ist, dass man seine Trägheit vernachlässigen oder, mit anderen Worten, ihm in jedem Augenblick die Gleichgewichtslage geben kann, welche ihm der durch das Gewicht Q wirklich ausgeübte Druck ertheilt. Als Anfangspunkt der horizontalen Abscissen x nimmt der Verf. den Mittelpunkt der Länge $2a$ des Stabes in seinem natürlichen Zustande, y ist die verticale Ordinate des Gewichtes Q unter dem Niveau in der Ruhe zur Zeit t, zu der ihre Abscisse $x = Vt$ ist, und f der Pfeil, welcher im Zustand der Ruhe das auf die Mitte des Stabes aufgelegte Q erzeugen würde. Da der Druck F, welcher von dem Gewicht Q ausgeübt wird:

$$Q - \frac{Q}{g}\frac{d^2y}{dt^2} = Q\left(1 - \frac{V^2}{g}\frac{d^2y}{dx^2}\right)$$

ist, so liefert eine Formel, welche für die statische Biegung eines Stabes unter der Wirkung einer Kraft F, welche in verschiedenen Abständen von seinen Enden wirkt, bekannt ist, die folgende Differentialgleichung für die Bahn des Gewichtes Q:

$$\frac{y}{f} = \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^2\left(1 - \frac{V^2}{g}\frac{d^2y}{dx^2}\right).$$

An Stelle von x und y führt der Verf. die folgendermassen definirten Variabeln τ und η an:

$$\tau = \tfrac{1}{2} \log \frac{a+x}{a-x}, \qquad \eta = \frac{ga^2}{2V^2} \frac{\eta}{\cos \text{hyp } \tau}.$$

Die Differentialgleichung wird:

$$\frac{d^2\eta}{d\tau^2} \pm k^2 \eta = \frac{2}{\cos \text{hyp}^3 \tau}, \quad \text{wo } \pm k^2 = \frac{ga^2}{fV^2} - 1.$$

Da ausserdem für $x = -a$ ist

$$y = 0 \text{ und } \frac{dy}{dx} = 0;$$

so wird:

$$y = \frac{2}{k} \int_{-\infty}^{\tau} \frac{\varphi(\alpha)\, d\alpha}{\cos \text{hyp}^3 \alpha}.$$

$\varphi(\alpha)$ ist die Function $\sin(k\tau - k\alpha)$ falls $fV^2 < ga^2$ und $\sin \text{hyp}(k\tau - k\alpha)$ für $fV^2 > ga^2$.

Um das bestimmte Integral auszuwerthen, setzt der Verf.:

$$J_n = \int_{-\infty}^{\alpha} \frac{\varphi(\alpha)\, d\alpha}{\cos \text{hyp}^n \alpha}$$

und benutzt:

$$J_n = -\frac{\cos \text{hyp}^{-2n}\alpha}{n^2 \pm k^2} \frac{d.\varphi(\alpha) \cos \text{hyp}^n \alpha}{d\alpha} + \frac{n(n+1)}{n^2 \pm k^2} J_{n+2},$$

um J_1 auf J_3 auf J_5 u. s. f. zu reduciren; er erhält so J_1, dann J_3 als Reihen, deren complementärer Theil proportional dem Integral J_p mit einem sehr grossen Index p ist. Dieses hat aber nur merkliche Elemente in der Nähe von $\alpha = 0$, da wo $\varphi(\alpha) \cos \text{hyp}^{-p}\alpha$ sich auf $\varphi(0) e^{-\frac{1}{2}p\alpha^2}$ reducirt, dann wird es berechenbar nach der Formel $= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-u^2} du = \sqrt{\pi}$.

Endlich findet er für die Bahn:

$$\frac{2V^2}{ga^2} y = T + \frac{1.2}{9 \pm k^2}\left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^2 + \frac{1.2}{9 \pm k^2} \frac{3.4}{25 \pm k^2}\left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^3 + \ldots$$

$$+ \frac{1.2}{9 \pm k^2} \frac{3.4}{25 \pm k^2} \cdots \frac{(2m-1)(2m)}{(2m+1)^2 \pm k^2}\left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^{m+1} + \ldots,$$

wo für $x < 0$, $T = 0$ und für $x > 0$:

$$T = \pi \frac{1 \pm k^2}{k} \frac{(\sin \text{ oder } \sin \text{ hyp})\left(\frac{k}{2} \log \frac{a+x}{a-x}\right)}{(\cos \text{hyp oder } \cos) \frac{k\pi}{2}} \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}.$$

Das Glied T, welches für $x > 0$ zu der Entwickelung hinzukommt, bedingt, dass der zweite Theil der Bahn nicht dem ersten symmetrisch ist, und erklärt die interessantesten Eigenthümlichkeiten der Bewegung, wegen deren auf die Abhandlung von Stokes verwiesen werden muss. E. W.

27. *J. Boussinesq. Widerstand eines Ringes gegen Biegung, wenn die äussere Oberfläche einem auf der Längeneinheit constanten normalen Druck ausgesetzt ist* (C. R. 97, p. 694. 1883).

Dieser Aufsatz enthält die Lösung der folgenden, kürzlich auch von M. Lévy behandelten Aufgabe. Gegeben sei ein dünner cylindrischer Ring oder Muff, vom mittleren Radius R und einer kleinen Höhe; auf die Längeneinheit der äusseren Oberfläche wirke der Druck p; es sollen die kleinsten Werthe des Druckes p ermittelt werden, welche den Ring veranlassen, sich sehr wenig von der kreisförmigen Gestalt zu entfernen.

Im Augenblick, wo infolge allmählich wachsender p die ersten sehr kleinen Biegungen eintreten, ist die Gleichung der Axe des Ringes, die durch den Mittelpunkt seiner rechteckigen Schnitte geht, in Polarcoordinaten ϑ und r, wenn man als Pol einen Punkt nahe dem Centrum nimmt:

$$r = R(1 + \varepsilon),$$

ε ist hierbei eine unendlich kleine Function von ϑ. Infolge dessen reducirt sich der bekannte Ausdruck für seine Krümmung in (ϑr) auf $1/\varrho = (1 - \varepsilon - \varepsilon'')/R$ und das Biegungskräftepaar in demselben Punkt $EJ(1/\varrho - \text{const.})$ wird $-(EJ/R)(\varepsilon + \varepsilon'') +$ einer anderen Constanten. Der Werth dieses Kräftepaares wird erhalten, wenn man den Theil des Ringes betrachtet, der zwischen einem seiner indess stets gleichen Punkte A und einem variablen Punkt (ϑr) enthalten ist, und sein Rotationsgleichgewicht um (ϑr) ausdrückt, unter dem Einfluss: 1) des Biegungskräftepaares, um welches es sich handelt, 2) den Drucken p, welche er erfährt, 3) der in A angreifenden Kraft und dem ebenda angreifenden Kräftepaar.

Die Momente der Drucke p berechnen sich leicht, indem man den betrachteten Theil des Ringes durch Kreise,

welche um (ϑr) beschrieben sind, zerschneidet. Man erhält dann als Werthe des Biegungskräftepaares $-(EJ/R)(\varepsilon+\varepsilon'')+$ const., das Product aus $p/2$ mit dem Quadrat $r^2 = R^2(1+2\varepsilon)$ des Abstandes des Punktes (ϑr) von einem festen Punkte nahe dem Mittelpunkte, den man eben als Pol gewählt haben kann. Daraus folgt die Differentialgleichung der Axe:

$$\frac{d^2\varepsilon}{d\vartheta^2} + \left(1 + \frac{pR^3}{EJ}\right)\varepsilon = \text{const.},$$

die bei der Integration, durch welche zwei neue Constanten c und c' eingeführt werden, liefert:

$$(1) \qquad \varepsilon = \text{const.} + c\cos\left(c' + \vartheta\sqrt{1 + \frac{pR^3}{EJ}}\right).$$

Die Bedingung, dass r und ε denselben Werth annehmen, wenn ϑ um 2π wächst, ist also:

(2) $\sqrt{1 + \frac{pR^3}{EJ}}$ gleich einer ganzen Zahl i, wo $\frac{pR^3}{EJ} = i^2 - 1$.

Man kann nicht $i = 1$ setzen, sonst wird $\varepsilon'' + \varepsilon = \text{const.}$, $\varrho = \text{const.}$, und es ist keine Biegung vorhanden. Der kleinste mögliche Werth von p, der eine Biegung hervorruft, entspricht also $i = 2$ oder einer schwach elliptischen Form auf dem Muff und ist $3EJ/R^3$, so wird die praktische Bedingung, dass keine Biegung statthat $pR^3/EJ < 3$. E. W.

---

28. ***M. Lévy.*** *Ueber eine Mittheilung von Boussinesq über das Gleichgewicht eines kreisförmigen Ringes* (C. R. 97, p. 979—980. 1883).

29. ***J. Boussinesq.*** *Ueber den Widerstand eines Ringes gegenüber der Biegung* (C. R. 97, p. 1131—32. 1883).

In der ersten dieser Abhandlung wirft der Verfasser Boussinesq vor, dass er in dem obigen Aufsatz 1) nicht die halbe Amplitude $\sqrt{c^2}$ der unendlich kleinen von ihm betrachteten Deformationen bestimmt habe; 2) dass er nicht eine stetige Reihenfolge der Werthe für den Druck p, der diese Deformationen erzeugt, erhalten habe, obgleich p sich mit den Abweichungen von der kreisförmigen Gestalt verändern muss. Boussinesq erwidert, dass sein Zweck allein gewesen sei, den kleinsten Druck zu bestimmen, den

eine Deformation hervorbringen kann, und nicht alle möglichen Gleichgewichtsfiguren, wie das von Lévy geschehen sei, und dass für diesen Specialfall die Grösse $\sqrt{c^2}$ vollkommen bestimmt ist, da sie Null oder wenigstens unendlich nahe gleich Null ist. Er fügt hinzu, dass wenn der gefundene Werth $p = 3EJ/R^3$ eine bestimmte und nicht stetig variable Grösse ist, dies daher rührt, dass sie den ersten Punkt der Curve darstellt, deren Ordinaten p, und deren Abscissen $\sqrt{c^2}$ sind. Da ausserdem p ein Minimum für $c = 0$ ist, so ändert es sich nach den Sätzen von Fermat und Keppler nur um Grössen von der Ordnung c^2, daher ergibt sich für Boussinesq, der Grössen von der Ordnung c^2 vernachlässigt, p constant.

Lévy[1]) gibt übrigens zu, dass $p = 3EJ/R^3$ den Druck darstellt, welche die Längeneinheit des Ringes in dem Moment erfährt, wo er eben aufhört, kreisförmig zu sein; ausserdem bemerkt er, dass er in seiner eigenen Abhandlung den Werth $^4/_9$ als einen angegeben habe, der jedenfalls grösser sei, als der Werth EJ/pR^3 für alle möglichen Deformationen, aber nicht als den grösstmöglichen überhaupt.

E. W.

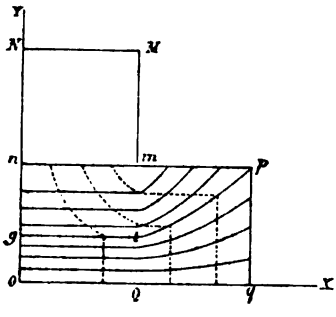
30. ***Tresca.*** *Ueber die durch Pressung verursachten geometrischen Deformationen eines rechtwinkligen Parallelepipedums, welches sich nur in einer Richtung verlängern kann* (C. R. **97**, p. 928—935. 1883).

Wird ein rechtwinkliges Parallelepipedum zwischen zwei ebenen Platten, welche der oberen und unteren Grundfläche anliegen, zusammengepresst, während seine Ausdehnung in die Breite dadurch verhindert wird, dass es mit zwei verticalen Gegenflächen zwei feste ebene Wände berührt, so kann die neue Form als ein rechtwinkliges Parallelepipedum von geringerer Höhe und grösserer Länge angesehen werden. Denn die freie Oberfläche wird auch nach dem Zusammenpressen von zwei nahezu ebenen und verticalen Flächen gebildet. Das Volumen bleibt dabei ungeändert.

1) Levy hatte diesen Druck schon im Jahre 1883 gegeben in seinen Vorlesungen im Collège de France und in seiner vollständigen Abhandlung (24. Sept. 1873; Journ. les math. pures et appliqués Jan. 1884).

Sind die Platten auch nur wenig rauh, so haften die Theilchen der Grundflächen an ihnen, ohne eine horizontale Verschiebung zu erleiden. Alle Verschiebungen finden in Ebenen statt, welche den festen Wänden parallel sind.

O sei der Mittelpunkt eines den festen Wänden parallelen Querschnittes, und das Rechteck *ONMQ* der vierte Theil von dem Querschnitt des ursprünglichen Parallepipedums. Die Seite $NM = A$ liege in der oberen Grundfläche, $MQ = H$ in der freien Aussenfläche. Dieses Rechteck wird deformirt in das Rechteck *Onpq*, bei welchem $On = h$, $Oq = a$, sodass $A.H = a.h$ ist. Unter der Voraussetzung, dass der Theil einer horizontalen Geraden des ursprünglichen Rechteckes, welcher innerhalb *OnmQ* bleibt, auch nach der Deformation gerade und horizontal ist, findet der Verf., dass die Gerade *nm* des ursprünglichen Rechteckes in eine Gerade *gt* und eine logarithmische Linie *tp* deformirt wird, deren Gleichung log nat $(h/y) = (a - x)/A$ ist, während die Gerade *NM* nach *nm* übergeführt wird. *gtp* und die anderen sechs in *Onpq* eingetragenen vollen Linien zeigen die Formen, in welche sieben äquidistante Horizontallinien des ursprünglichen Rechteckes übergegangen sind. Jede derselben ist innerhalb *OnmQ* gerade und horizontal und verlängert sich in eine logarithmische Linie. Die Linien oberhalb *tp* schneiden *mp* in äquidistanten Punkten, ebenso wird *pq* von den Linien unterhalb *tp* in äquidistanten Punkten getroffen. Die Horizontallinien unterhalb *gt* haben gleichen Abstand voneinander.



Die Linien, in welche drei äquidistante Verticallinien des ursprünglichen Rechteckes übergehen, sind punktirt gezeichnet. Sie sind innerhalb *gnmt* gleichseitige Hyperbeln mit den Asymptoten *OX* und *OY*. Diejenigen, welche *gt* nicht treffen, haben horizontale gerade Linien zur Verlängerung, welche bis zum Durchschnitt mit *tp* reichen. Unterhalb *gtp* sind ihre weiteren Fortsetzungen Verticallinien, welche bis auf *Oq* herabreichen. Das zwischen je zwei auf

einander folgenden vollen und punktirten Linien liegende Feld stellt demnach die Fläche vor, in welche ein gleich grosses Quadrat deformirt wird. Lck.

---

31. ***W. Braun und A. Kurz.*** *Ueber die elastische Nachwirkung in Drähten. Dritte Mittheilung, von A. Kurz* (Carl's Rep. 18, p. 665—672. 1882). [1])

Ein schon lange aufgehängter und ein frischer Neusilberdraht, desgleichen ein frischer Stahldraht wurden in Torsionsschwingungen versetzt, um die Wanderung des Nullpunktes und die Aenderung des Decrementes zu untersuchen. Die Beobachtungsreihen an den Neusilberdrähten erstreckten sich über 20 Tage, diejenige am Stahldraht über sechs Tage. Es ergab sich, dass die von Tammen (Carl's Rep. 18, p. 348. 1882; Beibl. 6, p. 564—568) hervorgehobene Nullpunktswanderung dritter Art, welche zu der durch die andauernde Belastung verursachten Wanderung erster Art entgegengesetzt gerichtet ist und sich bei abnehmenden Amplituden in einer und derselben Schwingungsreihe zeigt, als deutlich vorhanden nachgewiesen werden konnte. Dagegen können die Verf. „eine Zunahme des Decrementes für gleiche Amplituden mit der Gebrauchszeit der Drähte" (von Tammen mit 3 bezeichnet) nicht erkennen und meinen, dass sie auch durch Tammen's Versuche nicht mit Sicherheit erwiesen sei.

Lck.

---

32. ***V. Hausmanninger.*** *Versuche über den Stoss von Kautschukcylindern* (Wien. Ber. 88, p. 768—781. 1883)

Gegen die von Boltzmann (Wien. Ber. 84, p. 1225. 1881) veröffentlichten „Experimente über den Stoss von Cylindern" hat W. Voigt (Wied. Ann. 19, p. 44; Berl. Ber. 1882, p. 683) den Einwurf erhoben, dass bei den benutzten Kautschukcylindern das Verhältniss der Querdimensionen gegen die Längsdimensionen zu gross gewesen sei. Der Verf. hat darum die Boltzmann'schen Versuche an vier Kautschuk-

1) Die beiden ersten Mittheilungen: Carl's Rep. 15, 1879 u. 17, 1881; Beibl. 6, p. 393—399.

cylindern von grösserer Länge wiederholt. Zwei von ihnen waren 20, die anderen 14 mm dick. Die Länge der ersteren betrug ungefähr 200 mm, die der beiden anderen 400 mm, sodass alle nahezu gleiches Gewicht (etwa 70 g) hatten. Die Gewichte waren gleich gewählt, damit die Luftverdichtung zwischen den Stossflächen beim Zusammenstoss und die Verdünnung bei der Trennung auf die Versuche stets denselben Einfluss ausübe, gleichviel welche der vier Stäbe aufeinanderstossen.

Die Stossflächen waren mit nach aussen convexen Beinblättchen bedeckt, und auf jedes war ein Scheibchen von sehr feinem Platinblech vollkommen glatt aufgeklebt. Die Scheibchen standen in Verbindung mit den Drähten eines Stromkreises, welchen sie bei gegenseitiger Berührung schlossen. An einem eingeschalteten Galvanometer wurde die Grösse des stationären und des Momentanausschlages der Nadel abgelesen und aus ihrem Verhältniss nach einer von Pouillet angewandten Methode die Dauer des Stosses (resp. des Contactes beider Scheibchen) berechnet. Stiessen die beiden kürzeren Stäbe aufeinander, so war die Contactdauer ungefähr 0,0068 Secunden, gleichviel, ob der stossende Stab vor dem Stoss um 100, 50 oder 30 mm (Hubhöhe H) in horizontaler Richtung aus der Ruhelage entfernt worden war. Stiess dagegen ein längerer Stab auf einen kürzeren oder umgekehrt, so betrug die Contactdauer 0,011 Secunden und war ebenfalls von der Hubhöhe unabhängig.

Der Ausschlag S des gestossenen Stabes wurde auf einer horizontalen glatten Scala abgelesen, auf welcher der gestossene Stab einen Schlitten von steifem glatten Papier während des Ausschlages vor sich herschob.

Die Strecke s, um welche der stossende Stab dem gestossenen stets nachging, wurde mittelst Fernrohr beobachtet.

Die mitgetheilten Versuchsreihen ergaben folgende Werthe:

	Stäbe gleich lang		Stäbe ungleich lang	
	$H = 100$ mm	$H = 50$ mm	$H = 100$ mm	$H = 50$ mm
S in Millim.	83,5 bis 85,5	41 bis 42	76,5 bis 78,5	38 bis 39
s „ „	10 „ 14	5 „ 7	16 „ 18	9 „ 12
P	14,7 „ 16,2	16 „ 18	21,7 „ 23,4	22,8 „ 24

Hierin ist $P = 100.(H - S)/H$.

Entsprechend der St. Venant'schen Theorie (C. R. 63, 64, 66; Lionv. J. 12) zeigen die Werthe von S noch deutlicher, als dies bei den Boltzmann'schen Versuchen mit den kürzeren Stäben der Fall war, dass „bei ungleicher Länge der gestossene Stab eine geringere Geschwindigkeit erhielt, als bei gleicher Länge. Aber der Unterschied ist noch immer ein zu geringer, als dass er mit der St. Venant'schen Theorie in Einklang zu bringen wäre."

Der Verf. theilt darauf eine Rechnung mit, welche von den Formeln der Voigt'schen Theorie ausgeht und zur Kenntniss der Schwerpunktsgeschwindigkeiten führt, welche beide Stäbe am Ende der Stosszeit haben. Doch unterlässt er die numerische Berechnung, weil „wenn die Dauer des Stosses so klein ist gegen die Zeit, welche die Welle braucht, um die ganze Länge eines Stabes zu durchlaufen, die Anwendung der Voigt'schen Theorie kaum erlaubt zu sein scheint."

In einem Nachtrag gibt der Verf. noch die Stosszeiten an, welche er bei drei gleich schweren Glasstäben erhalten hat. Einer von ihnen war 135 mm lang und 13 mm dick, die beiden anderen 272 mm lang und 9 mm dick. Die Stossdauer war noch viel kleiner, als bei den Kautschukstäben und nicht mehr von der Hubhöhe unabhängig, sondern um so kleiner, je grösser die Hubhöhe war. „Ferner scheint die Stossdauer bei ungleich langen Glasstäben merklich kleiner zu sein, als bei gleich langen, während sich bei den Kautschukstäben gerade das Gegentheil zeigte. Auch scheint ein Unterschied zu existiren, wenn der längere auf den kürzeren, und umgekehrt, wenn der kürzere auf den längeren Stab stösst, indem im ersteren Falle die Stossdauer sich merklich grösser ergibt als im zweiten." Lck.

---

33. *A. Lidoff. Ueber die Löslichkeit des Anilins in einer Lösung von Anilinsalz* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 15, p. 364. 1883).

Anilin ist wenig löslich in Wasser; nach Staedeler und Arndt[1]) löst sich bei 12,5° C. blos ein Theil Anilin

1) Würtz, 2, 836.

in 31 Theilen Wasser. Die Löslichkeit des Wassers in Anilin ist auch nicht gross, nach Alexejeff[1]) lösen 100 Theile Anilin bei 8° C. 4,58 Theile Wasser, bei 68° C. 6,04 Theile.

Aber ganz anders verhält sich Anilin zu einer Lösung von salzsaurem Anilin in Wasser. In concentrirten Lösungen desselben löst sich Anilin in jedem Verhältnisse. In schwachen Lösungen hat das Lösungsvermögen eine Grenze, aber ist doch viel grösser als das Lösungsvermögen im Wasser.

Beim Steigen der Temperatur wird die Löslichkeit bedeutend grösser; nach der Erkaltung der Lösung scheidet sich Anilin, welches sich unter dem Einfluss der Temperatur gelöst hat, wieder ab.

Eine Lösung vom specifischen Gewicht 1,08 wird zuweilen als Anilinöl verkauft, da sie demselben sehr ähnlich ist. Die angegebenen Zahlen zeigen das Lösungsvermögen des Anilins in Lösungen von salzsaurem Anilin bei 18° C.

50 procent. Lösung löst Anilin in allen Verhältnissen.

In 100 Theilen einer

35	procentigen	Lösung	salzsauren	Anilins	sind	50,4	Theile	Anilin.
30	„	„	„	„	„	39,2	„	„
25	„	„	„	„	„	18,3	„	„
12	„	„	„	„	„	5,3	„	„
5	„	„	„	„	„	3,8	„	„

34. ***Victor Hausmanninger.*** ***Ueber die Veränderlichkeit des Diffusionscoëfficienten zwischen Kohlensäure und Luft*** (Wien. Ber. 86, p. 1073—89. 1882).

Waitz[2]) prüfte durch Beobachtung einer Interferenzerscheinung den Verlauf der Diffusion in einem unten verschlossenen parallelepipedischen Gefässe, das zu Anfang der Zeit ganz mit Kohlensäure gefüllt war, und dessen oberes Ende stets mit reiner Luft in Verbindung steht. Unter der Voraussetzung, dass der Diffusionscoëfficient k eine Function von p ist, findet Boltzmann aus der Differentialgleichung:

$$(\Omega) \qquad \frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left[k \frac{\partial p}{\partial x}\right]$$

1) Berl. Ber. 10, 709.

2) K. Waitz, Wied. Ann. 17, p. 201.

für diese Versuchsbedingungen das Integral:

$$p : p_0 = \int_0^y \frac{dy}{k} e^{-\int_0^y \frac{y\,dy}{ak}} : \int_0^\infty \frac{dy}{k} e^{-\int_0^y \frac{y\,dy}{ak}}.$$

Hierbei ist p_0 der gesammte Gasdruck, p der Partialdruck der Kohlensäure zur Zeit t im Abstande x vom offenen Ende des Gefässes. p und folglich auch k sind nur Functionen von $y = x/\sqrt{t}$. Ist, wie es hier zutrifft, p als Function von x und t gegeben, während k gesucht wird, so hat man aus der Gleichung:

$$k = \tfrac{1}{2} \frac{dy}{dp} \int_p^{p_0} y\,dp$$

die zu den verschiedenen y und daher auch zu den verschiedenen Werthen von p gehörigen Werthe von k zu berechnen. Hausmanninger führte diese Rechnung durch und fand, dass zwar im allgemeinen grössere k zu grösseren p gehören, doch folgt aus der geringen Regelmässigkeit der Resultate, dass entweder das Abheben des Deckels die Diffusion bedeutend gestört haben muss, oder dass k ausser von p auch noch von anderen Grössen, etwa von dp/dx, abhängt.

Btz.

---

35. ***Albert v. Obermayer.*** *Versuche über Diffusion von Gasen* (Wien. Ber. 87, p. 188—263. 1883).

Obermayer untersuchte 1) mit dem Apparate II (cylindrisches Diffusionsrohr, das anfangs abgesperrt und mit dem einen Gase gefüllt wird, und dessen oberes Ende durch Umdrehung eines Hahnes mit dem Strome eines anderen Gases in Communication gesetzt werden kann, welches aber den Hahn schon vor dessen Umdrehung durchstrich) den Einfluss, welchen die Temperatur auf die Abhängigkeit des Diffusionscoëfficienten k von der Diffusionszeit ϑ ausübt. Setzt man:

$$k = k_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)^n,$$

so ergab sich für die Diffusion von Luft Kohlensäure:

ϑ = 20 Min.	90 Min.	120 Min.
n = 1,83; 1,87	n = 1,80; 1,83	n = 1,93; 1,84
n = 1,83; 1,90	—	n = 1,88; 1,87

Dabei wurden bei der Schmelztemperatur des Paraffins ($61^1/_2{}^0$ C.) angestellte Versuche theils mit neueren, theils mit älteren bei der Zimmertemperatur gemachten Versuchen verglichen, worauf sich die beiden angegebenen Werthe von n beziehen.

2) Er prüfte mit dem Apparate I (zwei abgesperrte, mit verschiedenen Gasen gefüllte Röhren, die durch Umdrehen eines Hahnes in Communication gesetzt wurden) die Abhängigkeit des Diffusionscoëfficienten O—CO von der Temperatur und fand $k = 0{,}0674$ m²/Stunde, $n = 1{,}785$.

3) Ein dem Apparate II vollkommen analog gebauter Apparat III lieferte bei Zimmertemperatur folgende Diffusionscoëfficienten in m²/Stunde:

Gas	ϑ = 30 M.	60 Min.	150 Min.	Gas	10 Min.	50—60 Min.	150 Min.
Luft—CO_2	0,0466	0,0476	0,0483	H—CO_2	0,182	0,194	—
				H—N_2O	0,179	0,193	—
	10 Min.	50—60 Min.		H—CO	0,232	0,234	—
				H—C_2H_4	0,159	0,174	—
H—O	0,241	0,245	—	H—CH_4	0,190	0,225	—
	0,239	0,241	—	H—CO_2	0,181	0,195	—

Die Zahlen in der letzten Zeile, welche mit einem sonst gleich eingerichteten Apparat, aber mit engerem Diffusionsrohr (Apparat IV) gefunden wurden, beweisen, dass die Weite des Rohres keinen bemerkbaren Einfluss hat.

4) Um die Abhängigkeit des Diffusionscoëfficienten vom Dichtigkeitsgefälle zu studiren, wurde der Apparat V angewendet, welcher sich nur dadurch vom Apparat II unterschied, dass dessen Diffusionsrohr durch einen Hahn in zwei Hälften getheilt werden konnte, welche entweder separat oder miteinander analysirt wurden. Folgende Tabelle gibt die erhaltenen Werthe von k:

ϑ	Untere Hälfte	Obere Hälfte	Beide vereint
Min.	$H—CO_2$		
25	0,191	0,178	—
60	0,196	0,185	—
14	0,193	0,178	—
60	0,195	0,185	—
14	—	—	0,178
60	—	—	0,191
	$CO—C_2H_4$		
120	0,0424	0,0417	—
60	(mit Appar. I 0,0417)		0,0422
	$H—C_2H_4$		
30	0,176	0,171	0,172
70	0,180	0,173	—
12	—	—	0,159
Min.	$H—C_2H_6$		
80	—	—	0,165
15	—	—	0,152
	$H—O$		
48	0,244	0,236	0,241
20	0,242	0,223	—
	H—Luft		
52	0,232	0,220	—
24	0,232	0,218	—
12	0,232	0,217	0,219
60	—	—	0,230
	$H—CO_2$		
65	0,189	0,192	0,192
25	—	—	0,188

k ist nur in der unteren Rohrhälfte constant; in der oberen ist eine deutliche Abhängigkeit von der Zeitdauer der Diffusion zu erkennen.

Wenn nur in der oberen Rohrhälfte Diffusion stattfindet, so müsste in der unteren der Diffusionscoëfficient kleiner herauskommen, als es die Formel verlangt, nach welcher die Werthe berechnet sind; so aber ist gerade das Umgekehrte der Fall.

In der theoretischen Formel ist übrigens der geringen Diffusion zu Anfang der Erscheinung in der unteren Hälfte Rechnung zu tragen.

Bei den zuletzt angeführten Versuchen $H—CO_2$ war vor Beginn der Diffusion die untere Hälfte des Diffusionsrohres mit CO_2, die obere mit H gefüllt, und H strich darüber. Bei den übrigen Versuchen waren vor der Diffusion beide Rohrhälften mit demselben Gase gefüllt. Die Veränderlichkeit des Diffusionscoëfficienten mit der Temperatur ist dieselbe für kürzere und längere Diffusionszeiten. Die Diffusion geht dort, wo die kleinen Dichtigkeitsgefälle herrschen, schneller, und dort, wo die grossen Dichtigkeitsgefälle herrschen, langsamer vor sich, als dies nach der Theorie zu erwarten wäre. Die Gase mit drei- und mehratomigen Molecülen geben, in

Wasserstoff diffundirend, grössere Abweichungen, als die Gase mit zweiatomigen Molecülen. Die Gascombination $CO—C_2H_4$ liefert gleichfalls nicht unerhebliche Abweichungen, obwohl die Moleculargewichte nahezu gleich sind. Die Molecüle der Kohlensäure und des Stickoxydules verhalten sich nahezu gleich. Der Gascombination HO kommt der grösste Diffusionscoëfficient zu, wenn Wasserstoff in Luft diffundirt, so hat dies eine geringe Entmischung der Luft zur Folge. Die Regel, dass die Diffusionscoëfficienten zweier Gase verkehrt proportional dem Producte ihrer Dichten sei, trifft in höchst unvollständiger Weise zu. Aus der von Stefan (Wien. Ber. 65, p. 333) gegebenen Formel ergaben sich die absoluten Werthe der Molecularquerschnitte etwa $^3/_2$mal so gross, wie die von O. E. Meyer (kinetische Gastheorie p. 207) aus der inneren Reibung berechneten. Dagegen stimmen die relativen Werthe grösstentheils gut.

Erwähnt sei noch, dass hier k selbstverständlich immer den Werth angibt, welchen der Diffusionscoëfficient haben müsste, wenn er während des ganzen Vorganges constant wäre, damit die Rechnung gerade für die betreffende Analyse den experimentell gefundenen Werth gibt, nicht etwa den Werth, welchen die Grösse k der Gleichung (Ω) des vorigen Referates an der betreffenden Stelle zur betreffenden Zeit besitzt.

---

36. ***A. M. Worthington.*** *Ueber Laplace's Theorie der Capillarität* (Phil. Mag. **16**, p. 339—344. 1883).

Verf. recapitulirt zunächst in kurzen Zügen den Gedankengang der Laplace'schen Capillaritätstheorie und legt die Gründe dar, woher es gekommen, dass die physikalische Bedeutung der Grösse K so oft falsch aufgefasst worden.

In eine benetzende Flüssigkeit tauche ein Capillarrohr; Laplace untersucht bekanntlich alsdann, unter welchen Umständen die Theilchen eines unendlich dünnen Kanales, der die ebene Oberfläche der Flüssigkeit mit dem Meniscus in in dem Rohre verbindet, im Gleichgewichte sind und leitet aus dieser Gleichgewichtsbedingung den Ausdruck $K - H/b$ ab, wo er H/b als bedeutend kleiner als K annimmt. Zugleich schreibt er die capillare Erhebung in der Röhre der

Attractionskraft des Meniscus zu. In Erwägnung nun, dass das Gleichgewicht des Canales nur abhängig ist von den Kräften, welche von Seiten der umgebenden Flüssigkeit auf die äussersten Elemente desselben ausgeübt werden, setzt Laplace voraus, dass alle Elemente des Canales in messbarer Entfernung, unter der Oberfläche mit der umgebenden Flüssigkeit im Gleichgewichte sind.

Macht man jedoch diese Voraussetzung für einen Canal, so muss man sie auch für alle die Elementarcanäle machen, aus denen die gehobene Flüssigkeitssäule zusammengesetzt gedacht werden kann. Mit anderen Worten — und dies ist von Laplace bei Darstellung seiner Theorie nicht genügend hervorgehoben — er nimmt an, dass die gesammte Flüssigkeit in messbarer Entfernung unter der Oberfläche im Gleichgewichte ist und betrachtet alsdann die Wirkung zwischen dieser Flüssigkeitsmasse und den Oberflächenschichten. Nun entspricht jeder Action eine gleiche aber entgegengesetzt gerichtete Reaction, und infolge dessen wirkt der von den Oberflächenschichten ausgeübten nach oben gerichteten Kraft K eine gleich grosse nach unten gerichtete, von den tieferen Schichten der Flüssigkeit herrührende entgegen. Es werden daher überhaupt je zwei Schichten von unmessbarer Dicke durch die ganze Flüssigkeitsmasse hindurch einander mit einer Kraft K anziehen, die man als eine Cohäsionskraft oder elastische Reactionskraft bezeichnen könnte. Die Grösse K stellt somit nur einen molecularen Druck dar, der sich nicht, wie der hydraulische Druck, durch die Flüssigkeit in messbare Entfernung fortzupflanzen vermag, sondern der in jedem Punkte derselben in der molecularen Wirkung der unmittelbar benachbarten Theilchen seinen Ursprung findet.

Obwohl Laplace stets die Annahme macht, dass der Druck K sich durch die Flüssigkeit nach Art des hydrostatischen Druckes fortpflanze, so lässt sich doch aus seinen Schriften nachweisen, dass er von der physikalischen Bedeutung der Grösse K eine vollkommen richtige Ansicht hatte. In Betreff der kritischen Beleuchtung dieses Punktes muss auf das Original verwiesen werden. J. E.

37. ***J. W. Clarke.*** *Die Verdichtung von Flüssigkeitsschichten auf benetzten Körpern* (Nature 27, p. 370—371. 1883).

Der Verf. wirft verschiedene Fragen auf (deren experimentelle Entscheidung ihm zur Zeit unmöglich ist), welche sich auf die Verdichtung von Flüssigkeitsschichten auf benetzten Körpern beziehen. Die Zunahme der electromotorischen Kraft, wenn Luftblasen durch mit Wasser gefüllte Capillarröhren getrieben werden, soll zum Theil davon herrühren, dass die am Glase hängende Flüssigkeitsschicht verändert wird. Ferner ist vielleicht die Schwierigkeit, ein fettiges Glas durch Wasser zu reinigen, dadurch zu erklären, dass die Löslichkeit des Oeles in Wasser durch seine Verdichtung auf der Glasoberfläche vermindert wird. Rth.

---

38. ***J. Aitken.*** *Ueber die Wirkung des Oeles auf eine stürmische See* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 12, p. 56—75. 1883).

Die eigenthümliche Wirkung des Oeles auf eine bewegte Wasserfläche ist von vielen Beobachtern dem Umstande zugeschrieben worden, dass eine mit Oel bedeckte Fläche dem Winde einen geringeren Widerstand darböte als eine reine, dass mithin durch das Hinzufügen des Oeles die Reibung zwischen Luft und Flüssigkeit wesentlich vermindert werde. Diese Voraussetzung erscheint jedoch nicht berechtigt, da vom Verf. in dieser Richtung angestellte Experimente einen bemerkenswerthen Einfluss des Oeles nicht erkennen lassen. Verf. leitete nämlich unter constantem Drucke auf eine reine oder mit Oel bedeckte Wasserfläche einen Luftstrom, der die Flüssigkeit in Rotation versetzte. Ein in das Wasser ganz untergetauchter, an einem Platindraht suspendirter Flügel mass direct durch die Torsion, die er dem Drahte mittheilte, die Reibung zwischen Luft und Flüssigkeit; ein bemerkenswerther Einfluss des Oeles war jedoch hierbei nicht zu constatiren; auch in etwas grösserem Maassstabe ausgeführte Experimente lieferten das gleiche Resultat.

Verf. sieht daher von dem Einfluss einer solchen Reibung vollkommen ab und erklärt die Erscheinung in folgender Weise:

Man denke sich irgend eine mit Oel bedeckte Wasserfläche, auf welche irgend welche bewegenden Kräfte einwirken. Versucht man nun, irgend einen Theil der Oberflächenschicht vorwärts zu bewegen, so findet in der Richtung der Bewegung eine Dickenzunahme der Schicht, mithin eine Abnahme der Oberflächenspannung statt, während hinter der bewegten Schicht die Dicke ab-, die Oberflächenspannung also zunimmt. Die Vorwärtsbewegung der Schicht wird somit gehindert. Es werden daher zwar diejenigen Theile, welche von dem Winde am stärksten getroffen werden, das Bestreben haben, sich in der Richtung des Windes (vorwärts) zu bewegen, doch können sie der auf sie ausgeübten Kraft nicht folgen, wegen der Verminderung der Oberflächenspannung vor und der Zunahme derselben hinter ihnen; ferner werden auch diejenigen Theile der Oberflächenschicht, auf welche der Wind am schwächsten einwirkt, durch die verstärkte Oberflächenspannung der Schichten vor ihnen vorwärts gezogen. Hieraus folgt unmittelbar, dass der Wind nicht im Stande ist, irgend welche Theile der Oberfläche losgetrennt von der Schicht vorwärts zu treiben, sondern dass die Oelschicht als Ganzes der bewegenden Kraft des Windes folgen, d. h. mit nahezu gleichmässiger Geschwindigkeit über die Wasserfläche weggleiten wird. Auf ruhendem, mit Oel bedecktem Wasser kann daher der Wind keine Wellen erzeugen und bei in Bewegung befindlichen Wassermassen verhindert aus analogen Gründen das Oel das Branden der Wellen. Eine Anzahl interessanter Versuche illustriren und bestätigen die vom Verf. entwickelte Anschauung. Von den untersuchten Oelen zeigten sämmtliche Mineralöle nur eine verhältnissmässig schwache Wirkung. J. E.

---

39. ***E. P. Culverwell. Ueber die beruhigende Wirkung des Oeles auf die Wogen einer stürmischen See*** (Nat. 28, p. 605. 1883).

Verf. schreibt das Branden der Wogen der auf ihnen durch den Wind hervorgebrachten kleineren Wellen zu, welche die Bewegung der Wassertheilchen in der Woge beeinflussen. Das Oel verhindert durch seine Oberflächenspannung das Entstehen solcher kleineren Wellen und daher auch das Branden der Wogen. J. E.

40. ***K. Haushofer.*** *Krystallographische Untersuchungen* (Z.-S. f. Kryst. 8, p. 378—398. 1883).

Die hauptsächlichsten Resultate sind in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben; in der vierten Columne finden sich die Angaben über Doppelbrechung und Lage der optischen Axen.

Substanz	Krystallsystem	Axenverhältniss	Optische Axen
1) Sulfomolybdänsaures Ammonium $(NH_4)_2MoS_4$	rhombisch	0,7845 : 1 : 0,5692	
2) Sulfomolybdänsaures Kalium K_2MoS	rhombisch	0,7845 : 1 : 0,5692	
3) Saccharinsaures Kalium $C_6H_{11}O_6K$	monosymmetrisch	1,2893 : 1 : 1,8861 $\beta = 85°\,25'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$
4) Saccharon $C_6H_8O_6 + H_2O$	rhombisch	0,6903 : 1 : 0,5280	
5) Saccharonnatrium $C_6H_7O_6Na + H_2O$	rhombisch	0,7044 : 1 : 0,6508	
6) Saccharonnatrium $C_6H_7O_6Na$	rhombisch	0,5310 : 1 : 0,6044	
7) Saccharonammonium $C_6H_7O_6NH_4$	rhombisch	0,3715 : 1 : 0,6779	
8) Isosaccharin $C_6H_{10}O_5$	monosymmetrisch	0,6961 : 1 : 0,7393 $\beta = 86°\,18'$	$\perp \infty \mathfrak{P} \infty$
9) β-Bromzimmtsäure $C_6H_5 . CHBr . CH . COOH$	rhombisch	0,7208 : 1 : 0,8112	
10) Phenyltribrompropionsäure $C_6H_5 . CBr_2 . CHBr . COOH$	monosymmetrisch	1,1325 : 1 : 0,6960 $\beta = 80°\,32'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$
11) Polymere β-Bromzimmtsäure $(C_6H_5 . CHBr . CH . COOH)$	monosymmetrisch	0,3108 : 1 : ? $\beta = 61°\,33'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$
12) Phenyltribrompropionsäure $(C_6H_5 . CBr_2 . CHBr . COOH)$	monosymmetrisch	1,4877 : 1 : 1,7074 $\beta = 70°\,24'$	
13) Benzoylimidozimmtsäure $C_{16}H_{13}NO_3$	monosymmetrisch	1,187 : 1 : ? $\beta = 83°\,20'$	
14) Polymeres Phenyläthylenoxyd $(C_2H_3(C_6H_5)O)$	monosymmetrisch	1,7918 : 1 : 1,5068 $\beta = 77°\,37'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$
15) Phenylimidopropionitril (a) $(C_6H_5CH_2 . CH . CN)_2NH$	monosymmetrisch $S = 108—109$	1,2010 : 1 : 1,4475 $\beta = 80°\,33'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$
16) Phenylimidopropionitril (b) $(C_6H_5CH_2 . CH . CN)_2NH$	monosymmetrisch $S = 105—106$	1,5880 : 1 : ? $\beta = 65°\,9'$	$\infty \mathfrak{P} \infty$

Substanz	Krystall-system	Axenverhältniss	Optische Axen
17) Methyläthylamidoessigsäure $CH_3 . C_2H_5 . C . NH_2 . COOH$	monosymmetrisch	—	
18) Methyläthylamidoessigsaures Chlorhydrat $[CH_3C_2H_5CNH_2COOH . HCl]$	asymmetrisch	0,5546 : 1 : 0,3979 $\alpha = 90° 0'$ $\beta = 198° 42'$ $\gamma = 88° 3'$	
19) Methyläthylamidoessigs. Sulfat $(CH_3.C_2H_5.C.NH_2.COOH)_2H_2SO_4$	rhomboëdr.-hemiëdrisch	1 : 1,7484	—
20) Methyläthylamidoessigs. Kupfer $(CH_3 . C_2H_5 . C . NH_2 . COO)_2Cu$	monosymmetrisch	? : 1 : 0,5228 $\beta = 83° 59'$	
21) Acetophenonacetin $C_{10}H_{10}O_3$	rhombisch	0,1898 : 1 : 0,4201	
22) Phenylglycerinsäure $C_6H_5CH(OH.CH(OH).COOH)$	monosymmetrisch	2,1804 : 1 : 1,2613 $\beta = 80° 52'$	$\infty \breve{P} \infty$
23) Tyrosinchlorhydrat $C_6H_4OH . CH_2 \overset{CHNH_2}{\underset{HCl}{}} COOH$	monosymmetrisch	0,5612 : 1 : 1,2550 $\beta = 78° 32'$	$\infty \breve{P} \infty$
24) Phenyläthylaminchlorhydrat $C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . NH_2 . HCl$	rhombisch	0,2602 : 1 : 1,6354	
25) Dibenzoylmethan $C_6H_5 . CO . CH_2 . CO . C_6H_5$	rhombisch	? : 1 : 1,38	für Li $\infty \bar{P} \infty$ für Tl $\infty \breve{O} \infty$
26) Benzoyltetramethylencarbonsäure $C_6H_5 . CO(C_4H_6) . COOH$	monosymmetrisch	2,6379 : 1 : 3,3984 $\beta = 74° 44'$	$\infty \breve{P} \infty$
27) Benzoyltrimethylencarbonsäure $C_6H_5 . CO(C_3H_4)COOH$	monosymmetrisch	2,3298 : 1 : 2,1319 $\beta = 83° 4'$	
28) Chinaldisulfonsäure. 1. Modific. $C_{10}H_6NSO_3H$	monosymmetrisch	0,8861 : 1 : 0,58 $\beta = 87° 22'$	
29) Dasselbe 2. Modific.	asymmetrisch	—	
30) Dasselbe 3. Modific.	monosymmetrisch	0,7481 : 1 : 1,5901 $\beta = 68° 2'$	
31) α-Oxyhydromethylchinolin $C_{10}H_{13}N$	rhombisch	0,6309 : 1 : 1,5383	
32) Methylkairin $C_9H_{10}(CH_3)NO . CHCl + 2H_2O$	monosymmetrisch	0,7180 : 1 : 0,3850 $\beta = 80° 17'$	$\infty \breve{P} \infty$
33) Hydroparacumarsäure $C_6H_4 \overset{OH}{\underset{CH_2}{}} . CH_2 . COOH$	monosymmetrisch	1,4511 : 1 : 1,2773 $\beta = 78° 10'$	$\infty \breve{P} \infty$

Substanz	Krystallsystem	Axenverhältniss	Optische Axen
34) Dinitrohydroparacumarsäure $C_6H_2(NO_2)_2{}^{OH}_{CH_2} . CH_2 . COOH$	rhombisch	0,9478 : 1 : 0,5429	
35) Schwefelsaures Diamidophenol $C_6H_3(OH)(NH_2)_2 . H_2SO_4$	monosymmetrisch	1,2219 : 1 : 1,1242 $\beta = 70^0\,20'$	
36) Salzsaures Chinolinmonocarbonsaures Platinchlorid $(C_{10}H_7NO_2 . HCl)_2 . PtCl_4$)	asymmetrisch	0,6522 : 1 : 0,5827 $\alpha = 85^0\,22'$ $\beta = 89^0\,36'$ $\gamma = 94^0\,12'$	

Hervorgehoben wird die morphologische Aehnlichkeit des Saccharons (Nr. 5) mit der Citronensäure. Verdreifacht man den Werth von c, so erhält man für Saccharon das Axenverhältniss 0,6903 : 1 : 1,5840; für Citronensäure fand Heusser (Pogg. Ann. 88, p. 121) 0,6740 : 1 : 1,6621.

Vergleicht man ferner das Axenverhältniss der β-Brom- und β-Chlorzimmtsäure:

$$\begin{array}{ccc} a & b & c \\ 0{,}7208 & 1 & 0{,}8112 \\ 0{,}7217 & 1 & 0{,}8171, \end{array}$$

so erkennt man eine Vergrösserung der Axen a und c bei der Chlorverbindung, wie dies in analoger Weise bei Brom- und Chlorblei zu beobachten ist. Man hat:

	a	b	c
Bromblei . . .	0,591	: 1 :	0,580
Chlorblei . . .	0,5943	: 1 :	0,5949.

Wgr

---

41. ***H. Söffing.*** *Krystallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen* (Inaug.-Dissert. Göttingen. 1883. 44 pp. u. 1 Taf.).

Die hauptsächlichsten Resultate sind in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben; die vierte Columne enthält Angaben über Doppelbrechung und Lage der optischen Axen.

Substanz	Krystall-system	Axenverhältniss	Optische Axen
1) Methylbenhydroxamsäure $N(C_7H_5O \cdot O)(CH_3) \cdot H$	regulär	—	
2) Diphenyldodekachlorid $C_6H_5Cl_5 \cdot C_6H_5Cl_5$	regulär	—	
3) Salzsaures Lycopodin $C_{32}H_{52}N_2O_5 \cdot 2HCl + H_2O$	rhom-boëdrisch	1 : 5,768 880	+
4) Diäthyl-p-Toluidinbromwasser-stoffsalz [1]) $C_6H_4\begin{cases}{}^1CH_3 \\ {}^pN(C_2H_5)_2\end{cases}BrH$	monosym-metrisch	0,957 956 : 1 : 1,160 648 $\beta = 70°\,39'\,28''$	+ fast $0P$
5) Diäthyl-p-Toluidinplatinchlorid [2]) $C_6H_4\begin{cases}{}^1CH_3 \\ {}^pN(C_2H_5)_2\end{cases}PtCl_4$	rhombisch	0,887 842 : 1 : 0,754 945	$\infty\breve{P}\infty$ $+ b = b$
6) Gossypinplatinchlorid [3]) $(C_5H_{12}NOHCl)_2 + PtCl_4$	monosym-metrisch	1,147 023 : 1 : 0,683 647 $\beta = 85°\,29'\,6''$	$\perp \infty P\infty$ —
7) Luridinplatinchlorid [4]) $(C_5H_{12}NOHCl)_2 + PtCl_4$	monosym-metrisch	1,148 521 : 1 : 0,690 147 $\beta = 85°\,22'\,41''$	$\perp \infty P\infty$ —
8) Diäthyl-p-Toluidinnitrat [5]) $C_6H_4\begin{cases}{}^1CH_3 \\ {}^1N(C_2H_5)_2\end{cases}HNO_3$	monosym-metrisch	1,191 273 : 1 : 2,037 248 $\beta = 59°\,17'$	+
9) Diäthyl-p-Toluidinquecksilber-chlorid $[C_6H_4(CH_3)_{(1)}(N(C_2H_5)_2)_{(4)} \cdot HCl] \cdot H_2Cl_2 + \frac{1}{2}H_2O$	triklin	0,601 767 : 1 : 0,739 282 $A = 101°\,46'$ $B = 119°\,34'$ $C = 91°\,2'$ $\alpha = 102°\,57'\,34''$ $\beta = 120°\,1'\,24''$ $\gamma = 84°\,26'\,2''$	

1) $2H_a = 75°\,10'$; $2H_o = 122°\,10'$ (Tl), $122°\,20'$ (Na), $122°\,28'$ (Li); $2V_a = 69°\,41'\,36''$; $\beta = 1{,}57148$. 2) $2H_a = 71°\,30'$ (Li), $71°$ (Na), $70°\,30'$ (Tl); $2H_o = 141°$ (Li), $142°\,45'$ (Na), $144°$ (Tl); $2V_a = 63°\,34'\,52''$ (Li), $62°\,59'\,58''$ (Na), $62°\,30'\,10''$ (Tl); $\beta = 1{,}63098$ (Li), 1,63621 (Na), 1,64062 (Tl). 3) $2E = 35°\,20'$ (Li), $34°\,30'$ (Na), $33°\,30'$ (Tl); $2H_a = 23°\,15'$ (Li), $22°\,30'$ (Na), $22°$ (Tl). 4) $2E = 32°\,10'$ (Li), $31°\,30'$ (Na), $30°\,30'$ (Tl); $2H_a = 20°\,15'$ (Li), $19°\,30'$ (Na), $18°\,45'$ (Tl). 5) $2H_a = 64°\,50'$ (Li), $65°\,30'$ (Na), $66°\,30'$ (Tl).

Wgr.

42. ***A. Kurz.*** *Berichtigung* (Rep. der Phys. **19**, p. 822. 1883).

Kurz acceptirt die Berichtigungen von König (Beibl. 7, p. 751) und bemerkt in Betreff der „hypothetischen Dunstbläschen in der Atmosphäre, dass, wenn man dieselben als

massive Kügelchen annimmt, ein solches von 0,0100 mm Radius mit einer kleineren Geschwindigkeit als 10 mm herabsinkt, wenn man für den Luftreibungscoëfficienten noch weniger als 0,0002 nehmen muss. Rth.

---

43. ***Mallard und Le Chatelier.*** *Dimorphismus des Jodsilbers* (Bull. Soc. Min. **6**, p. 181—184. 1883).

Die von Wernicke beobachtete und von Rodwell, Bellati und Romanese genauer studirte moleculare Umlagerung des Silberjodids haben die Verf. weiter verfolgt und gezeigt, dass bei ca. 146° das hexagonale Jodsilber in cubisches übergeht, unter einer Wärmeentwickelung von 6,8 Cal., während Bellati und Romanese 6,25 Cal. gefunden hatten.

Die Parameter des hexagonalen Jodsilbers sind:

$$h : a = 0{,}8196 : 1.$$

Diejenigen des cubischen, bezogen auf die ternäre und binäre Axe:

$$1{,}2247 : 1.$$

Sodass diese beiden Modificationen sich wie der Würtzit und die Blende verhalten.

Die eigenthümlichen Ausdehnungsverhältnisse des Jodsilbers, entsprechend einer Dilatation nach den Nebenaxen, einer Contraction nach der Hauptaxe, würde also ein Vorspiel für die moleculare Umlagerung darstellen. E. W.

---

44. ***J. Acker.*** *Beobachtung über die Empfindlichkeit des Ohres, verglichen mit der des Auges* (La Nature **12**, p. 207—208. 1883).

Ein auf zwei feste Lager an beiden Enden lose aufgelegter eiserner Balken trägt einen Knopf, welcher mit dem geschnürgelten Rande einer rasch rotirenden Rolle in möglichst zarte Berührung gebracht wird, sodass das Reibungsgeräusch äusserst schwach ist. Legt man jetzt Gewichte auf den Balken, so wird die Berührung fester und das Geräusch stärker; als Minimalgewicht, welches keine hörbare Differenz mehr erzeugte, fand sich 0,050 kg, und demgemäss die Senkung 0,0014 mm; und zwar ziemlich constant bei verschiedenen

Versuchsanordnungen. Ein Streifen, der mit dem Auge sichtbar sein soll, muss mindestens eine Breite von 0,0018 mm haben. Die Hörschärfe verhält sich also in diesem Falle zur Sehschärfe wie 1/0,0014 : 1/0,0018, also wie 5 : 4; das Ohr ist in diesem Verhältniss dem Auge überlegen. F. A.

---

45. ***Raoul Pictet.*** *Experimenteller Beweis des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie* (Arch. des Sc. Phys. et Nat. (3), **10**, p. 308. 1883).

Pictet setzt auseinander, dass der Nutzeffect einer Dampfmaschine nicht durch Division der wirklich geleisteten Arbeit durch die der verfügbaren Wärme-Aequivalente berechnet werden darf, welche ja nur dann vollständig gewonnen werden könnte, wenn sie an einen Körper von der absoluten Nulltemperatur überginge. Es muss vielmehr durch die Arbeit dividirt werden, welche nach dem zweiten Hauptsatze im Maximum geleistet werden kann, wenn die erzeugte Wärme von der Temperatur des Kessels zu der des Kühlwassers resp. der der Umgebung übergeführt wird (vergl. Zeuner's Lehrbuch, 2. Aufl., p. 226). Pictet bemerkt, dass die Dampfmaschinen von Corliss und Compound nahe das theoretische Arbeitsmaximum gewinnen. Wird durch eine Dampfmaschine eine Eismaschine getrieben, so tritt auch an die Stelle der von der Maschine geleistete Arbeit eine Wärmeüberführung von niederer zu höherer Temperatur, welche wieder nach dem zweiten Hauptsatze zu berechnen ist. Die Erfahrung bestätigt auch hier mit Rücksicht auf die Verluste durch Reibung das theoretische Resultat. Btz.

---

46. ***Osborne Reynolds.*** *Die allgemeine Theorie der Thermodynamik* (Bericht über den ersten von sechs populären Vorträgen über die Anwendungen der Wärme in der Mechanik, Nature **29**, p. 112. 1883).

Hervorgehoben sei, dass Reynolds den zweiten Hauptsatz durch eine Kette versinnlicht, an welcher ein Wassereimer hängt. Gleich wie die Molecularbewegung Arbeit leistet, so wird auch durch starkes fortwährendes Schütteln

der Kette der Eimer um ein kleines Stück gehoben. Andauernd kann nur Arbeit geleistet werden, wenn nach Ausgiessen des Wassers die Kette wieder zu Ruhe gebracht, dann der Eimer wieder gefüllt und die Kette abermals in starke Transversalschwingungen versetzt wird u.'s. f., gerade wie der arbeitende Zwischenkörper des zweiten Hauptsatzes abwechselnd erwärmt und wieder abgekühlt werden muss. Ein anderer ähnlicher Apparat, wobei durch abwechselndes Schütteln und wieder zu Ruhe bringen ein Pumpwerk getrieben wird, ist nicht näher beschrieben. Schliesslich findet auch der Gegenstand des vorigen Referates Erwähnung und wird der Vortheil der Explosionsmaschinen (z. B. Gasmotoren) auseinandergesetzt, welche weder wie die Dampfmaschinen zwischen engen Temperaturgrenzen arbeiten, noch wie die Heissluftmaschinen unverhältnissmässig grosser Heizflächen bedürfen, wenn die Wärme rasch genug der Luft zugeführt werden soll. Btz.

---

47. ***H. T. Eddy.*** *1) Eine Verallgemeinerung des Theorems vom Virial und dessen Anwendung auf die kinetische Gastheorie.*

48. — *2) Entwickelungen, betreffend die kinetische Theorie der festen Körper, der tropfbaren Flüssigkeiten und Gase.*

49. — *3) Verflüssigung, Verdampfung und die kinetische Theorie der festen Körper und Flüssigkeiten* (Sc. of the Ohio Mechanics' Inst. for March 1883, for June 1883 for Sept. 1883, 2, p. 121, J. of the Franklin Inst. July 1883).

1) Der Verfasser leitet zuerst das Clausius'sche Theorem vom Virial für ein mehratomiges Gas ab und schreibt dasselbe in der Form:

$$(1)\quad \tfrac{1}{2}\Sigma_1^n m(x'^2+y'^2+z'^2) = -\tfrac{1}{2}\Sigma_1^n(xX'+yY'+zZ') - \tfrac{1}{2}\Sigma_1^n(xX''+xY''+zZ''),$$

wobei X' derjenige Theil der Gesammtcomponente X ist, welcher von dem auf das Gas lastenden Druck, X'' derjenige, welcher von der Molecularattraction herrührt. Es ist daher das erste Glied der linken Seite der Gleichung 1):

$$(2)\qquad -\tfrac{1}{2}\Sigma_1^n(xX'+yY'+zZ') = \tfrac{3}{2}pv,$$

das zweite Glied:

$$(3)\qquad -\tfrac{1}{2}\Sigma_1^n(xX''+yY''+zZ'') = \tfrac{1}{2}\Sigma r\mathfrak{R}.$$

$\Re$ ist die Anziehungskraft zwischen irgend einem Molecülpaar (Atompaar?) in der Entfernung r. Hierauf dehnt Eddy den Satz vom Virial auf ein System frei drehbarer fester Körper aus. Sind Θ, φ, ψ die drei Euler'schen Winkel; A, B, C die drei Hauptträgheitsmomente; L, M, N die Drehungsmomente bezüglich der drei Hauptträgheitsaxen, so leitet er genau wie Clausius den Satz vom Virial für eine stationäre Bewegung folgende Relation ab[1]):

(4) $\frac{1}{2}\Sigma_1^n (A\Theta'^2 + B\varphi'^2 + C\psi'^2) = -\frac{1}{2}\Sigma_1^n (\Theta L + \varphi M + \psi N).$

Für den Fall, dass die Gasmolecüle als starre feste Körper gedacht werden, setzt Eddy:

(5) $L = \varrho_1 X', \qquad M = \varrho_2 Y', \qquad N = \varrho_3 Z',$

(6) $x = \Theta\varrho_1, \qquad y = \varphi\varrho_2, \qquad z = \psi\varrho_3,$

wobei $\varrho_1\varrho_2\varrho_3$ die Hebelarme der Momente L, M, N; x, y, z mittlere Coordinaten sind.

Dadurch ergibt sich:

(7) $\Sigma_1^n (\Theta L + \varphi M + \psi N) = \Sigma_1^n (xX' + yY' + zZ').$

(8) $\frac{1}{2}\Sigma_1^n (A\Theta'^2 + B\varphi'^2 + C\psi'^2) = -\frac{1}{2}\Sigma_1^n (xX' + yY' + zZ').$

Und folglich nach Gleichung (2)[2]):

(9) $\frac{1}{2}\Sigma_1^n (A\Theta'^2 + B\varphi'^2 + C\psi'^2) = \frac{1}{2}pv,$

$\frac{1}{2}pv$ ist aber die lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung der Molecüle. Die Gleichung (9) besagt also, dass diese gleich ist der lebendigen Kraft der Rotationsbewegung. Sind die Molecüle glatte Kugeln, so ist $L = M = N = 0$; daher $\varrho_1 = \varrho_2 = \varrho_3 = 0$[3]), die lebendige Kraft der Rotationsbewegung verschwindet also. Sind die Molecüle von Kugeln verschiedene Rotationskörper, so verschwindet nur eines der ϱ, daher ist

1) Gewöhnliche Coordinaten können bei stationärer Bewegung nicht ins Unendliche wachsen, wohl aber die Winkel Θ, φ oder ψ, in welchem Falle die Gleichung (4) ihre Bedeutung zu verlieren scheint, unbeschadet ihrer unzweifelhaften Wichtigkeit für alle anderen Fälle. D. Ref.

2) Hat x, y, z, in den Gleichungen (2) und (8) dieselbe Bedeutung, da eine Abhängigkeit des Werthes von xX' von additiven Constanten der Winkel unmöglich scheint? D. Ref.

3) Würde nicht daraus folgen $x = y = z = 0$ und dann aus Gleichung (8) $pv = 0$, wenn die Grössen x, y, z in den Gleichungen (2) und (8) dieselbe Bedeutung hätten. D. Ref.

die mittlere lebendige Kraft der Rotationsbewegung nur mehr pv.

Im nächsten Abschnitte setzt Eddy:

$$\tfrac{1}{2}\Sigma_1^n m(x'^2+y'^2+z'^2)=ak\tau, \tag{10}$$

wobei k die spec. Wärme bei constantem Volumen, τ die absolute Temperatur bedeutet.

Es wird dann:

$$ak\tau=\tfrac{2}{3}pv+\tfrac{1}{3}\Sigma r\mathfrak{R}. \tag{11}$$

Die mittlere Entfernung r ist offenbar der dritten Wurzel aus dem Volumen proportional $v=c'\bar{r}^3$, $dv/v=3d\bar{r}/\bar{r}$; erlaubt man sich daher, $\overline{\mathfrak{R}r}$ durch $\bar{\mathfrak{R}}.\bar{r}$ zu ersetzen, so findet man durch Multiplication von (11) mit dv/v:

$$pdv+\Sigma\mathfrak{R}dr=\tfrac{2}{3}ak\tau\,dv/v. \tag{12}$$

Die linke Seite stellt die gesammte geleistete innere und äussere Arbeit dar; dividirt man sie durch τ, so erhält man also ein vollständiges Differential. Für den Joule'schen Versuch der Ausströmung eines Gases ohne Arbeitsleistung setzt Eddy $d(pv)=0$ und erhält aus der Gleichung (11):

$$akd\tau=\tfrac{1}{3}\Sigma(\mathfrak{R}dr+rd\mathfrak{R}). \tag{13}$$

Da bei diesem Versuch $d\tau$ negativ ist, schliesst er, dass $rd\mathfrak{R}$ negativ und grösser als $\mathfrak{R}dr$ ist. Für:

$$\mathfrak{R}=fr^{-i} \tag{14}$$

muss also $i>1$ sein. Bei den Versuchen von Andrews über die Zusammendrückbarkeit der Kohlensäure ist τ constant, daher unter der Annahme (14):

$$-d(pv)=\tfrac{1}{3}\Sigma(\mathfrak{R}dr+rd\mathfrak{R})=\tfrac{1}{3}f(1-i)\Sigma r^{-i}dr. \tag{15}$$

Daraus, dass pv mit wachsendem v zunimmt, folgt ebenfalls $i>1$. Aus dem Umstande, dass das Boyle'sche Gesetz mit um so grösserer Annäherung gilt, also pv um so constanter wird, je höher die Temperatur ist, folgert Eddy, dass $\mathfrak{R}$ eine Function der Temperatur ist und mit wachsender Temperatur abnimmt.

Bei chemischer Verbindung ohne Volumenänderung ist $d(pv)$ und $\mathfrak{R}dr$ viel kleiner als $rd\mathfrak{R}$. Es wird daher nach Gleichung (13), wenn $rd\mathfrak{R}$ positiv ist, auch $d\tau$ positiv sein,

d. h. bei derjenigen chemischen Verbindung, welcher die grösste Affinität entspricht, wird auch die meiste Wärme erzeugt, Berthelot's Princip. Hierauf macht Eddy noch eine kurze Anwendung der Gleichungen auf die Centralbewegung und elastische Schwingungen. Zum Schlusse berechnet er nach bekannten Methoden das Verhältniss k der Wärmecapacitäten für Gase. Er setzt voraus, dass in den Molecülen auch schwingende Bewegungen stattfinden, und dass die Summe der kinetischen und potentiellen Energie dieser Schwingungen gleich γ multiplicirt mit der totalen Energie des Molecüles sei. Sind die Molecüle nicht Rotationskörper, so ergibt sich:

$$k = \tfrac{4}{3} - \tfrac{1}{3}\gamma + \tfrac{1}{6}(5 + i)\beta$$

für Rotationskörper:

$$k = \tfrac{7}{5} - \tfrac{2}{5}\gamma + \tfrac{1}{5}(4 + i)\beta$$

für Kugeln:

$$k = \tfrac{5}{3} - \tfrac{2}{3}\gamma + \tfrac{1}{3}(2 + i)\beta.$$

Das letzte Glied dieser Formeln ist sehr klein und stammt von der Anziehung der verschiedenen Gasmolecüle aufeinander her, für welche das Gesetz (14) angenommen wird. Wenn für ein- und zweiatomige Gase die innere, für mehratomige bei sehr niedriger Temperatur die schwingende Bewegung fast verschwindet, bei letzteren Gasen aber mit wachsender Temperatur beträchtliche Werthe annimmt, so stimmen diese Formeln gut mit der Erfahrung.

Watson hat den Verf. brieflich darauf aufmerksam gemacht, dass wenn z. B. zwei materielle Punkte durch elastische Kräfte zusammengehalten wären, dies selbst bei beliebig grossem Elasticitätsmodul nicht als ein unvollkommener Freiheitsgrad betrachtet werden dürfte, sodass die Schwingungsenergie gleich einem beliebigen Bruchtheil der Gesammtenergie gesetzt werden kann, sondern dass dann beiden Atomen zusammen immer sechs Freiheitsgrade zukommen, also ihre Gesammtenergie doppelt so gross als die der progressiven Bewegung sein müsste. Um diesen Einwurf zu widerlegen, behandelt Eddy gerade dieses Beispiel eingehender.

Ein Molecül bestehe zunächst aus zwei in der Distanz r starr verbundenen Massen m. Es verhält sich dann wie

ein Rotationskörper und die lebendige Kraft der Rotationsbewegung hat nach dem oben Gefundenen den Werth pv. Daher ist vermöge der Gleichungen (1), (2) und (3):

$$\frac{1}{2}\Sigma m(x'^2+y'^2+z'^2)=\frac{1}{2}pv \tag{16}$$
$$-\frac{1}{2}\Sigma(xX'+yY'+zZ')=\frac{1}{2}pv,$$

$$-\frac{1}{2}\Sigma(xX''+yY''+zZ'')=\frac{1}{2}\Sigma r\Re=pv. \tag{17}$$

Nun soll die Verbindungslinie beider Atome nicht mehr eine starre, sondern eine elastische massenlose Stange von sehr grossem Elasticitätsmodul sein, sodass die Entfernung eines Atomes vom Schwerpunkte eines Molecüls durchschnittlich um eine gegenüber r sehr kleine Grösse δr wächst. $\delta' r$ sei der Werth von δr in irgend einem Zeitmoment. Dadurch soll die mittlere lebendige Kraft der Atome um $\frac{1}{2}\Sigma m(x_1'^2+y_1'^2+z_1'^2)$ wachsen.

Nach Gleichung (1), (2) und (3) ist dann:

$$\frac{1}{2}\Sigma m(x'^2+x_1'^2+y'^2+y_1'^2+z'^2+z_1'^2) \tag{18}$$
$$=\frac{1}{2}pv+\frac{1}{2}\Sigma r\Re+\frac{1}{2}\Sigma\Re\delta' r,$$

das zweite Glied rechts hat nach Gleichung (17) den Werth pv. Auf das letzte Glied wendet Eddy den Satz der Elasticitätslehre an, dass die mittlere Arbeit $\Re\bar{\delta'}\bar{r}$, welche ein schwingender elastischer Punkt leistet, halb so gross ist als die Arbeit $\Re\delta r$, welche der äussersten Entfernung von der Ruhelage entspricht, wobei im ersten Ausdrucke $\delta' r$ die Entfernung in irgend einem Momente von der Ruhelage, $\Re$ die Kraft im selben Momente ist, im letzten Producte dagegen ist $\Re$ die grösste geweckte elastische Kraft, δr die grösste Entfernung von der Ruhelage. Letztere Grösse kann dann vor dem Summenzeichen stehen, und multiplicirt man Zähler und Nenner mit der nahezu constanten Grösse r, so ergibt sich:

$$\frac{1}{2}\Sigma\Re\delta' r=\frac{\delta r}{2r}\cdot\frac{1}{2}\Sigma\Re r=\frac{\delta r}{2r}pv\,^{1}). \tag{19}$$

1) Wenn die Atome unter dem Einfluss so grosser elastischer Kräfte vibriren, so wird die in der Richtung der Verbindungslinie wirkende Kraft bei der grössten Annäherung der Atome einen positiven Werth von der Grössenordnung $\Re r/\delta r$ und bei der Entfernung einen negativen Werth von gleicher Grössenordnung haben. Der Maximalwerth der elastischen Kraft wird also nicht gleich der mittleren Centrifulgalkraft $\Re$ sein, sondern von der Grössenordnung $\Re r/\delta r$.

Dieser Ausdruck stellt aber die lebendige Kraft der Schwingungsbewegung der Molecüle dar. Dieselbe ist also sehr klein, sobald der Elasticitätsmodulus sehr gross ist, d. h. die Verbindungslinie nahezu starr ist; sie wächst allmählich, je mehr der Elasticitätsmodul abnimmt, also die Schwingungsamplitude zunimmt. Eddy glaubt, dass auch für mehr als zweiatomige Molecüle die Schwingungsenergie mit abnehmender Schwingungsamplitude verschwinden muss, und dass dasselbe, sowie für die elastischen Kräfte auch für Kräfte von beliebigem anderen Wirkungsgesetz gelten muss, da durch eine Combination unendlich vieler verschieden langer und verschieden elastischer Stangen schliesslich jedes beliebige Wirkungsgesetz dargestellt werden kann. Den Widerspruch der Methode der generalisirten Coordinaten mit diesem Resultate schreibt er dem Umstande zu, dass bei dieser Methode der die Temperatur bestimmenden Constante h unberechtigter Weise für alle Coordinaten derselbe Werth beigelegt wird. Nachdem nun Eddy ausgeführt hat, dass strahlende Wärme weder durch die progressive, noch durch die rotirende, sondern nur durch die schwingende Bewegung der Molecüle entstehen kann, bemerkt er, dass auch die chemischen Atome noch schwingende Theile haben müssen, da auch Quecksilberdampf Wärme ausstrahlt und ein Spectrum gibt. Er bespricht die Bestätigung, welche diese Ansicht durch die Untersuchungen Lockyer's über Spectra Prout's und Clarke's über die Atomgewichte erfährt. Die Theile der Atome sind jedenfalls sehr fest zusammengehalten und schwingen daher mit sehr geringer lebendiger Kraft. Eddy glaubt, dass sie alle untereinander gleich sind und bei gleicher Temperatur gleiche lebendige Kraft haben. Er bespricht die Consequenzen dieser Ansicht in Bezug auf das Avogadro'sche und Dulong-Petit'sche Gesetz etc.

3) Ein schwerer Körper sei gezwungen, sich in einem glatten Rohre von der Form U zu bewegen; dann ist die mittlere kinetische Energie gleich der halben Totalenergie, wenn der gekrümmte Theil weit und flach ist (Cycloide) dagegen gleich $^1/_3$, wenn der gekrümmte Theil verschwindet (V). Ist der Körper gezwungen, sich in einem Kreise zu bewegen, so ist die in die Ruhelage zurückführende Kraftcomponente y

gleich dem Sinus der Entfernung x von der Ruhelage, die kinetische Energie ist für kleine Schwingungen wieder die Hälfte der totalen, für grössere Schwingungen ein um so kleiner Bruchtheil, je höher sich der Körper erhebt. Wenn die Totalenergie von Null anfangend fortwährend wächst, so wächst anfangs auch die mittlere kinetische Energie bis zu einem Maximum M, nimmt dann aber wieder ab. Reicht die Energie gerade aus, den Körper auf den höchsten Punkt zu heben, so bleibt er dort unendlich lange Zeit im labilen Gleichgewichte, und die kinetische Energie verschwindet gegen die potentielle. Bei noch grösserer Energie bewegt sich der Körper rund im Kreise herum. Die mittlere kinetische Energie wächst wieder und wird schliesslich grösser als M. Um daher die mittlere kinetische Energie von M in $M+dM$ überzuführen, ist eine endliche Zufuhr von Totalenergie und eine endliche Zustandsänderung nothwendig. Analog machen bei einem festen Körper die Molecüle pendelartige Schwingungen um ihre Ruhelage und pendelartig hin- und hergehende Rotationsbewegungen. Mit wachsender Temperatur wird die mittlere kinetische Energie ein immer kleinerer Bruchtheil der totalen, d. h. die spec. Wärme wächst. Der Uebergang zur vollständigen Kreisbewegung entspricht der Schmelzung, dem dazu erforderlichen Energieaufwande die Schmelzungswärme. Für $y = \text{tang}\, x$ ist die kinetische Energie grösser als die halbe totale, und zwar um so mehr, je schneller die Bewegung, weil der Fall dann immer mehr der Bewegung einer elastischen Kugel zwischen parallelen elastischen Wänden ähnlich wird. Um ein Analogon für die Verdampfung zu erhalten, setzt Eddy, solange x zwischen $-\pi/2$ und $+\pi/2$ liegt:

$$y = e^{-\text{tang}\, x} \sin x,$$

für grössere x, $y = 0$. Dieses Wirkungsgesetz hat auf der Seite der positiven x im allgemeinen denselben Charakter wie die Sinusfunction, auf der negativen den der Tangente; hier ist die mittlere kinetische Energie grösser, dort kleiner als die halbe totale. Im Durchschnitte wird sie zumeist kleiner sein, doch kann auch der umgekehrte Fall eintreten wie bei Wasser und Quecksilber, deren spec. Wärme stellenweise mit wachsender Temperatur abnimmt. x kann jetzt nicht kleiner als $-\pi/2$ werden, kann aber bei genügender

Energie nach der positiven Seite bis ins Unendliche wachsen, was der Verdampfung entspricht. Ein Gleiches gilt für jedes Wirkungsgesetz von diesem Charakter z. B.:

$$y = ax^{-3} - bx^{-5}.$$

Verdampfung tritt ein, wenn sich blos an der Oberfläche Molecüle abzutrennen vermögen, Sieden, wenn sie auch im Inneren stellenweise den Atmosphärendruck zu überwinden im Stande sind, Ueberschreitung der kritischen Temperatur, wenn jedes Molecülpaar unabhängig von der Einwirkung der umgebenden Molecüle, also unabhängig von Druck und Volum sich zu trennen vermag. Schliesslich erklärt Eddy die grosse spec. Wärme der tropfbaren Flüssigkeiten durch fortwährende stellenweise Dissociation ihrer Molecüle infolge ihrer Rotationsbewegung.

In dem Abdrucke seiner Abhandlung in den Scientific Proceedings of the Ohio Mechanics Institute for September 1883 fügt Eddy als Part III einen Abschnitt folgenden Inhaltes bei. Wenn Gasmolecüle auf Molecüle eines festen Körpers stossen, so werden sich letztere, sobald die Stosszeit klein gegen ihre Oscillationsdauer ist, nahe so verhalten, wie gestossene Gasmolecüle, daher auch dieselbe lebendige Kraft wie die Gasmolecüle annehmen. Da aber in festen elastischen Körpern die innere Arbeit wahrscheinlich nahe gleich der mittleren lebendigen Kraft der Molecularbewegung ist, wird die spec. Wärme im festen Zustand nahe doppelt so gross als im gasförmigen sein, wenn in letzterem die innere Arbeit verschwindet; daraus erklärt sich das Dulong'sche Gesetz. Um auch Neumann's Gesetz zu erklären, nimmt Eddy an, dass in festen Körpern die Cohäsion nicht wesentlich verschieden von den chemischen Kräften ist, weshalb sich dieselben wärmetheoretisch wie Körper mit einatomigen Molecülen verhalten. Einen Beweis dafür sieht er darin, dass festes Quecksilber und Cadmium dem Dulong-Petit'schen Gesetze ebenso folgen wie Metalle, deren Molecüle in Dampfform mehratomig sind. Durch chemische Verbindung, selbst durch Hämmern wird der Freiheitsgrad der Atome, mithin auch die spec. Wärme vermindert, und zwar umsomehr, je fester die Verbindung ist. Die Ausnahmen vom Dulung-Petit'schen Gesetz erklärt Eddy daraus, dass die

Oscillationsdauer nicht mehr klein gegenüber der Stossdauer ist. Daraus, dass bei gleicher Temperatur in festen Körpern jedenfalls die Uratome dieselbe lebendige Kraft wie in Gasen haben, erklärt Eddy, dass Körper, welche bei Berührung im Wärmegleichgewicht sind, es auch bei gegenseitiger Bestrahlung sein müssen. Btz.

---

50. ***Fitzgerald.*** *Ueber Dr. Eddy's Hypothese, dass strahlende Wärme eine Ausnahme vom zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie bildet* (Dublin Soc. 1883).

51ª. ***J. W. Gibbs.*** *Dasselbe* (Science 1, p. 160).

In der von Eddy (Beibl. 7, p. 251) ersonnenen Vorrichtung, welche Fitzgerald etwas vereinfacht, kann (wie letzterer bemerkt) nur dann mehr Wärme vom kälteren zum wärmeren Körper überstrahlen als umgekehrt, wenn die ganze Vorrichtung wenigstens theilweise gegen einen unendlich kalten, von strahlender Wärme leeren Raum offen ist. Dann aber hört der Widerspruch mit dem zweiten Hauptsatze auf, da der Uebergang der Wärme vom kälteren zum wärmeren Körper durch den Uebergang von Wärme an jenen noch kälteren Raum compensirt wird. Auf eine dem Wesen nach gleiche Weise zeigt auch Gibbs, dass der von Eddy ersonnene Vorgang dem zweiten Hauptsatze nicht widerspricht. Btz.

---

51. ***M. Sadebeck.*** *Ueber eine neue Methode, die Ausdehnung von Maassstäben zu bestimmen* (Leopoldina 19, p. 141—144. 1883).

Sadebeck wendet zur Bestimmung der Ausdehnung von Maassstäben Theodolite an und misst von einem festen Standpunkte aus den Winkel zwischen zwei an dem Maassstab befestigten Marken bei verschiedenen Temperaturen, wobei vorausgesetzt wird, dass der Maassstab während der Winkelmessung seine Lage, und das Messinstrument seinen Stand nicht ändert. Nach dem Verf. ist letzteres leichter zu erreichen, als die völlige Unveränderlichkeit der Fixpunkte des (Steinheil'schen) Comparators. Rth.

---

52. ***F. Larroque.*** ***Mikrothermometer zur Messung sehr kleiner Temperaturänderungen*** (C. R. 97, p. 1207—8. 1883).

Das Mikrothermometer von Larroque ist ein Ausflussthermometer in sehr verkleinertem Maassstabe, dessen Capillare so eng ist, dass die 250 mal vergrösserte Quecksilbersäule einen scheinbaren Durchmesser von $^1/_3$ mm nicht übersteigt. Man soll mit denselben Variationen von $^1/_{1000}$ Grad messen können. Larroque hat dieses Thermometer zunächst verwandt, um nachzuweisen, ob an der Contactfläche zweier Flüssigkeiten das Peltier'sche Phänomen auftritt. Die Versuche wurden mit zwei Elementen der Callaud'schen Säule angestellt, bei dem einen sofort nach dem Zusammensetzen, bei dem andern nach 14 Tagen. Im ersten Fall ist eine Erwärmung an der Contactfläche wahrnehmbar. Ferner will Larroque das Mikrothermometer zum Messen der Aenderungen der strahlenden Energie der Sonne benutzen. Rth.

53. ***E. H. Amagat.*** ***Ueber die Pyrometer mit Wassercirculation*** (C. R. 97, p. 1053, 1883).

Amagat hatte sich vor mehreren Jahren ein Pyrometer mit Wassercirculation patentiren lassen, welches er Differentialpyrometer nennt, von dem sich das später construirte Boulier'sche (beschrieben von Lauth, Beibl. 7, p. 755) nur dadurch unterscheidet, dass an Stelle der einfachen umgebogenen Röhre, in welcher das Wasser circulirt, eine Spirale gesetzt ist, und dass diese Spirale, ebenso wie die geradlinigen Theile, in eine hinreichend feuerfeste Hülle eingeschlossen wird, die man eventuell auch fortlassen könnte.

Rth.

54. ***Br. Pawlewski.*** ***Ueber die kritischen Temperaturen einiger Flüssigkeiten*** (Chem. Ber. 16, p. 2633—36. 1883).

Pawlewski hat in der früher angegebenen Weise (Beibl. 6, p. 466 u. 7, p. 351) die kritischen Temperaturen T der folgenden Flüssigkeiten bestimmt; t ist die Siedetemperatur des untersuchten Körpers.

	Formel und Name der Flüssigkeit	T	t	$T-t$
1.	PCl_3, Phosphorchlorür	285,5°	75,5°	210°
2.	CCl_4, Tetrachlormethan	285,3	75,4	209,9°
3.	$C_2H_4Cl_2$, Aethylenchlorid . . .	ca. 283,0	85	198
4.	„ Aethylidenchlorid . . .	254,5	57,8	196,7
5.	C_3H_5Cl, Allylchlorid	ca. 240,7	45,5	195,2
6.	C_2H_5Br, Aethylbromid	236,0	39	197
7.	$C_3H_8O_2$, Methylal s. Formal . .	228,6	48	180,6
8.	$C_6H_{14}O_2$, Aethylal s. Acetal . .	254,4	104,3	150,1
9.	$C_6H_{15}N$, Triäthylamin	267,1	90,1	177,0
10.	C_5H_{12}, Isopentan	194,8	31	163,8
11.	C_5H_{10}, Amylen	201,0	38	163,0
12.	C_6H_{14}, Hexan norm.	250,3	68	182,3
13.	C_6H_{10}, Diallyl	234,4	59,1	175,3
14.	C_8H_{18}, Diisobutyl	270,8	107,5	163,3
15.	C_8H_{16}, Caprylen s. Octylen norm.	298,6	123,6	175,0
16.	C_7H_8, Toluol	320,8	111	209,8
17.	$C_4H_{10}O$, Norm. Butylalkohol . .	287,1	117,2	169,9
18.	„ Trimethylcarbinol . .	234,9	83	151,9
19.	$C_5H_{12}O$, Isoamylalkohol . . .	306,6	132,1	174,5
20.	$C_6H_{10}O_2$, Aethylcrotonat . . .	326,0	138,8	187,2
21.	$C_5H_{12}O$, Aethylpropyläther . .	233,4	63,9	169,5
22.	$C_5H_{10}O$, Allyläthyläther . . .	245,0	67,2	177,8
23.	$C_2H_4O_2$, Essigsäure	321,5	118,5	203,0
24.	$C_3H_6O_2$, Propionsäure	339,9	138,5	201,4

Für die von Nadejdine (Beibl. 7, p. 678) gefolgerten Schlüsse über die Beziehung zwischen Siedetemperatur und kritischer Temperatur beansprucht der Verf. die Priorität (l. c.) Nach Nadejdine ist die Formel für die Siedetemperatur der Homologen C_nH_{2n} $t = T - 156{,}6$; die letztere Constante ist nach Pawlewski zu niedrig und beträgt für einige Kohlenwasserstoffe 163. Rth.

55. ***Julius Thomsen.*** *Lösungswärme und Hydratwärme der alkalischen Erden und der Alkalien* (Chem. Ber. 16, p. 2613—2615. 1883).

56. — *Zur Charakteristik des Cadmiumoxydes* (ibid., p. 2616).

57. — *Verbrennungswärme und Bildungswärme des Kohlenstoffsulfides und des Carbonylsulfides* (ibid., p. 2616—19).

58. ***Julius Thomsen.*** ***Bildungswärme der Oxychloride des Kohlenstoffs, des Phosphors und des Schwefels*** (Chem. Ber. 16, p. 2619—21).

Die vorliegenden Abhandlungen des Verf.'s enthalten Untersuchungen aus dem zweiten und dritten (mittlerweile erschienenen) Bande seiner „Thermochemischen Untersuchungen", welche bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden sind.

Die Lösungswärme und Hydratwärme der alkalischen Erden und der Alkalien ist bereits von Berthelot untersucht worden, doch weichen dessen Resultate zum Theil beträchtlich von den von Thomsen gefundenen ab, was nach letzterem in der nicht genügenden Berücksichtigung der in den benutzten Präparaten vorhandenen Kohlensäure begründet ist. Thomsen hat die Kohlensäure direct bestimmt. Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der von Thomsen bestimmten Werthe mit denen von Berthelot. Für $BaO_2H_2.8H_2O$ und $SrO_2H_2.8H_2O$ sind die Werthe der beiden Autoren nicht vergleichbar, da Berthelot für diese Verbindungen die, wie Thomsen nachweist, unrichtigen Formeln $BaO_2H_2.9H_2O$ und $SrO_2H_2.9H_2O$ annimmt.

Lösungswärme der Anhydride und der Hydrate.

Reaction	Thomsen	Berthelot
(BaO, Aq)	34520 Cal.	27880 Cal.
(SrO, Aq)	29340 „	26800 „
(CaO, Aq)	18330 „	18100 „
(BaO_2H_2, Aq)	12260 „	10260 „
(SrO_2H_2, Aq)	11640 „	9600 „
(CaO_2H_2, Aq)	2790 „	3000 „
(KOH, Aq)	13290 „	12460 „
(NaOH, Aq)	9940 „	9780 „
($BaO_2H_2.8H_2O$, Aq)	−15210 „	—
($SrO_2H_2.8H_2O$, Aq)	−14640 „	—

Wärmetönung der Hydratbildung.

Reaction	Thomsen	Berthelot
(BaO, H_2O)	22260 Cal.	17620 Cal.
(SrO, H_2O)	17700 „	17200 „
(CaO, H_2O)	15540 „	15100 „
(BaO_2H_2, $8H_2O$)	27470 „	—
(SrO_2H_2, $8H_2O$)	26280 „	—

Die Neutralisationswärmen des Cadmiumoxydes mit den Haloidwasserstoffsäuren werden bestimmt zu:

$(CdO_2H_2, 2HCl\ Aq) = 20290$ Cal.
$(CdO_2H_2, 2HBr\ Aq) = 21560$ „
$(CdO_2H_2, 2HJ\ Aq) = 24210$ „

sodass also nach dieser Reihenfolge das Cadmiumoxyd sich von den Oxyden der Magnesiareihe scharf unterscheidet und sich den Schwermetallen, wie Blei und Quecksilber, nähert.

Für die Verbrennungswärme und Bildungswärme des Kohlenstoffsulfides und des Carbonylsulfides, sowie für die Bildungswärme der Oxychloride des Kohlenstoffs, des Phosphors und Schwefels sind die gefundenen Werthe bereits früher (Beibl. 7, p. 263 ff.) veröffentlicht. Rth.

59. ***Berthelot.*** *Ueber die Bildungswärme der Fluorverbindungen* (C. R. 98, p. 61—63. 1884).

Berthelot polemisirt nochmals, wie dies bereits von de Forcrand geschehen ist, gegen die Rechnungen, welche Tommasi nach dem von diesem als neu aufgestellten Gesetz ausführt. Dieses Gesetz (der Modul) ist nichts weiter als eine Combination der Gesetze von Andrews und Favre und Silbermann und ausserdem, wie Versuche von Berthelot und Thomsen schon längst gezeigt haben, nicht einmal sehr exact und in vielen Fällen gar nicht anwendbar. Rth.

60. ***Guntz.*** *Bildungswärme der Fluorverbindungen des Kaliums* (C. R. 97, p. 256—258. 1883).

Der Verf. hat die Bildungswärme der bis jetzt bekannten Fluorverbindungen des Kaliums KFl, $KFl.2H_2O$, KFlHFl bestimmt, indem er dabei von der gasförmigen und flüssigen Fluorwasserstoffsäure und dem festen Kali ausgegangen ist. Er findet:

für $2HFl$ verd. + K_2O verd. (Neutralisationswärme) . . . + 32,24 Cal.
für die Lösungswärme von HFl in $400H_2O$ . . . 3,60 Cal.

Hieraus folgt:

KHO f. + HFl fl. = KFl f. + H_2O f. . . . +30,98 Cal.
KHO f. + HFl gs. = KFl f. + H_2O f. . . . +38,22 „

Die Lösungswärme von $KFl.2H_2O$ ist $-1{,}03$ Cal. und wird daher für:

$KFl\,f. + 2H_2O\,fl. = KFl.2H_2O\,f. \ldots +4{,}63$ Cal.

Hieraus die Bildungswärme von $KFl.2H_2O$:

aus $KHO\,f. + HFl\,fl. + H_2O\,f. \ldots +34{,}17$ Cal.
aus $KHO\,f. + HFl\,gs. + H_2O\,f. \ldots +41{,}41$ „

Kalilauge und Fluorwasserstoff in äquivalenten Mengen in Lösung zusammengebracht, geben $-0{,}37$ Cal.; die Lösungswärme von $KFlHFl$ ist $-6{,}01$ Cal. Hieraus für die Bildung von $KFlHFl$ aus:

$KFl\,f. + HFl\,gs. \ldots +26{,}04$ Cal., aus $KFl\,f. + HFl\,fl. \ldots +13{,}80$ Cal.

Rth.

61. ***E. Mallard.*** *Ueber die latente Wärme, welche der Aenderung des Krystallsystemes beim Boracit entspricht* (Bull. Soc. Min. **6**, p. 122—129. 1883).

Aus den Erwärmungs- und Abkühlungsgeschwindigkeiten eines Thermometers in einem mit Boracit gefüllten Messinggefäss, welches auf 300° erhitzt und dann wieder abkühlen gelassen wurde, ergab sich für die Umwandlungstemperatur des Boracits aus dem doppeltbrechenden Zustand in den einfach brechenden 265°. Frühere rohe Versuche nach optischen Methoden hatten für diese Umwandlungstemperatur ca. 300° ergeben. Sorgfältigere neuere optische Beobachtungen, bei denen der Boracit in einem Gemisch von Kaliumnitrat und Natriumnitrat erhitzt wurde, ergaben ebenfalls 265°.

Der Verf. hat dann ferner nach der Mischungsmethode die spec. Wärme des Boracits zwischen 14° und einer Reihe höherer Temperaturen gemessen und folgende Werthe gefunden:

T	mittlere spec. Wärme	Aenderung für 1°
150	0,224	+ 0,00023
220	0,240	+ 0,00013
252	0,244	+ 0,0088 (!)
277	0,266	+ 0,002
316	0,274	+ 0,00004
339	0,275	

Für die Umwandlungswärme des Boracits aus dem rhombischen in den regulären Zustand für die Gewichtseinheit

folgt 4,77 Cal. Mitscherlich fand für dieselbe Grösse beim Schwefel, wenn er sich aus rhombischem in klinorhombischen verwandelt, 2,7 Cal. E. W.

62. ***Mac Leod. Die Dampfspannung des Quecksilbers bei gewöhnlicher Temperatur*** (Chem. News 48, p. 251. 1883).

Der Verf. hat in eine durch eine Platte verschliessbare Glasflasche verschiedene mit frisch destillirtem Quecksilber gefüllte Röhren gebracht und nach neun Tagen, resp. einem Monat die Menge des verdampften Quecksilbers durch Einführen von siedender Salpetersäure bestimmt. Er findet bei gewöhnlicher Temperatur (ca. 20°), dass ein Liter Luft in der Flasche 0,000 063 16 g Quecksilber enthielt, welches einem Volumen von 0,007 566 ccm entspricht, oder $^1/_{132\,160}$ des ganzen Volumens. Hiernach wäre die Dampfspannung des Quecksilbers bei 20° = 0,00574 mm, also bedeutend kleiner als sie von Hagen (0,021; Wied. Ann. **16**, p. 610) und von Herz (0,0013; ibid. **17**, p. 193) bestimmt worden ist. Rth.

63. ***Honigmann's Verfahren zur Entwickelung gespannten Dampfes durch Absorption des abgehenden Maschinendampfes in Aetznatron oder Aetzkali*** (Dingler's J. **250**, p. 429—432. 1883).

Die längst (Gay-Lussac) bekannte Thatsache, dass durch Einleiten des Dampfes von siedendem Wasser (unter gewöhnlichem Luftdruck) in eine Salzlösung diese bis zu ihrem Siedepunkte erhitzt werden kann (d. h. also zu Temperaturen, welche weit höher sind als die des zugeleiteten Dampfes) hat Honigmann (Grevenberg bei Aachen) in sehr sinnreicher Weise zum Betrieb einer Dampfmaschine benutzt. Er stellt zu diesem Zwecke den Dampfkessel in einen grösseren offenen (mit der freien Luft communicirenden) Behälter, füllt den ersteren vor dem Betrieb mehr oder weniger mit Wasser, dessen Temperatur schon möglichst über 100° liegt, und den grösseren Behälter zum Theil mit stark concentrirter Natronlauge von noch höherer Temperatur. Die Anordnung kann auch die umgekehrte sein. Nach dem Anlassen der Maschine wird der Abdampf auf den Boden des

Laugenkessels geleitet, tritt dort durch kleine Löcher aus und erhitzt die Lauge, sodass diese wieder hinreichend Wärme an den Dampfkessel abgeben kann. Die hier in Frage kommenden Wärmequellen sind einmal die latente Dampfwärme, vermindert um die Wärmemenge, welche zur Erwärmung von 100° auf die Temperatur der Lösung nöthig ist, und die Lösungswärme.

Versuche mit einer nach diesem System umgebauten Locomotive und mit einem kleinen Dampfer fielen günstig aus. Natürlich liegt der Vortheil nur in der Möglichkeit, eine Zeit lang eine Dampfmaschine ohne Feuerung und ohne auspuffenden Dampf betreiben zu können. Rth.

---

64. ***Cailletet.*** *Ueber die Herstellung sehr niedriger Temperaturen durch continuirlich wirkende Apparate* (C. R. 97, p. 1115—17. 1883).

Um sehr niedrige Temperaturen für beliebig lange Zeit erhalten zu können, hat der Verf. einen Eisencylinder, welcher von einem auf die betreffende niedrige Temperatur zu bringenden Schlangenrohr durchsetzt ist, an seiner Compressionspumpe (Beibl. 6, p. 435) so angebracht, dass durch eine Oeffnung das verflüssigte Aethylen einströmt, während durch eine zweite das in den gasförmigen Zustand übergegangene Aethylen wieder direct dem Saugventil der Compressionspumpe zugeführt wird. Der Verf. hofft mit diesem Apparat Sauerstoff in grösserer Menge herstellen zu können, und mit Hülfe dieses dann weiter zur Condensation des Wasserstoffs zu gelangen. Rth.

---

65. ***A. M. W. Downing.*** *Die Aberrationsconstante* (The Observatory 1. Dec. 1883. p. 365—367).

Der Verf. theilt Beobachtungen von Nyrén mit, nach denen die Aberration 20,492″ ± 0,006″ beträgt, dann ist die Sonnenparallaxe 8,777″. E. W.

---

66. ***S. Burnett.*** *Die Brechung in den Hauptmeridianen eines dreiaxigen Ellipsoides, nebst Bemerkungen über die Correction des Astigmatismus durch cylindrische Gläser* (Archiv of Ophthalmology 12, 1883. 21 pp.).

Verf. findet durch Rechnung und Construction, dass wenn Licht parallel der langen Axe auf eine Ellipse (oder Rotationsellipsoid) von starker Excentricität fällt, die monochromatische Abweichung der sphärischen entgegengesetzt ist: die Rundstrahlen werden schwächer gebrochen als die centralen. Bei einer gewissen Excentricität ist die monochromate Aberration nahezu gleich Null. Abweichende Werthe derselben können selbstverständlich weder durch sphärische, noch durch cylindrische Gläser corrigirt werden. Bei normalem Astigmatismus ist ebenfalls durch cylindrische Gläser nur, so zu sagen, das dreiaxige Ellipsoid in eine Rotationsellipse zu verwandeln; dieser aber in allen Fällen die richtige Excentricität zu geben, ist nicht möglich. Thatsächlich besitzen daher, selbst bei bester Correction, nur wenige Astigmatiker (etwa 10 %) volle Sehschärfe. Die Beeinträchtigung der Sehschärfe durch eine unrichtige Excentricität des Hornhaut-Ellipsoides ist natürlich um so bedeutender, je weiter die Pupille ist.

Im Anschluss hieran hat Harkness die monochromatische Abweichung für eine Ellipse berechnet, wie sie sich für die horizontalen Meridiane der Cornea aus den Angaben bei Mauthner (Vorlesungen über die optischen Fehler des Auges. Wien 1876, p. 598 u. 599) ergibt. Hierbei findet sich zunächst, dass für Pupillenweiten unter 4 mm eine sphärische Hornhaut geringere monochromatische Abweichungen geben würde, als die wirkliche. Erst bei 5 mm Pupillenweite kehrt sich das Verhältniss zu Gunsten der wirklichen (elliptischen) Hornhaut um. Da bei 4 mm weiter Pupille der Unterschied der Brechung für centrale und Rundstrahlen in jener elliptischen Hornhaut bis $^1/_{33}$ Pariser Zoll betragen würde, so ist es wahrscheinlich, dass die Aberration, durch die Hornhaut hervorgebracht, durch die Linse compensirt wird. J. Kr.

67. ***J. Thoulet.*** *Messung der Brechungsexponenten der mikroskopischen Mineralien durch totale Reflexion* (Bull. Soc. Min. **6**, p. 184—191. 1883).

Der Aufsatz gibt die Beschreibung einer kleinen Modification der Kohlrausch'schen Methode für mineralogische Zwecke. E. W.

68. ***Buzzolini.*** *Ueber die Bedingung der minimalen und maximalen Ablenkung eines Strahles, der ein Prisma durchsetzt* (Riv. Sc. Industr. **15**, p. p. 302—306. 1883).

Der Verf. gibt einen neuen elementaren Beweis für das Minimum der Ablenkung für Schulzwecke. E. W.

69. ***F. Kessler.*** *Ueber Achromasie* (Schlöm. Z.-S. f. Math. u. Phys. **29**, p. 1—24. 1884).

Das Problem[1]) der Achromasie, zwei verschiedenfarbige Bilder eines ebenen Objectes zur Deckung zu bringen, wird zerlegt 1) in das Entwerfen zweier gleich grosser gegenfarbiger Bilder in verschiedenen Ebenen, 2) desgleichen zweier verschieden grosser Bilder in einer Ebene. Bei Lösung des ersten finden sich in jedem Linsensysteme zwei Objectpunkte (Ebenen), zu welchen je zwei gleich grosse gegenfarbige Bilder in verschiedenen Ebenen conjugirt sind. Diese sogenannten isometrischen Punkte sind analog den tautometrischen (Listing) oder Hauptpunkten (Gauss) einer Farbe. Zur Lösung des zweiten Theilproblems werden aus der Lage der gegenfarbigen Fundamentalpunkte Gleichungen abgeleitet zur Bestimmung zweier Punkt (Ebenen)-Paare, durch welche je zwei ungleich grosse gegenfarbige Bilder in einer Ebene conjugirt sind. Diese sogenannten isotopischen Punkte entsprechen den Symptosen (tautotopischen) Listing's einer Farbe, und haben in vielen Fällen, wie diese eine imaginäre Lage.

Als vollkommen achromatische Systeme werden solche

1) In der betreffenden Abhandlung befindet sich folgender Hauptfehler : Formel (9), p. 4. Der Nenner sollte ebenso sein wie der von Formel (10). Es muss nicht $\breve{n}\bar{n} - d$, sondern $(\breve{n}\bar{n} - 1)d$ heissen. Andere sind im folgenden Hefte der Z.-S. angegeben.

definirt, deren isometrische Punkte mit den isotopischen zusammenfallen, wobei sich sämmtliche diese auf ein Conjunctpaar reduciren, dessen eines Glied z. B. bei achromatischen Fernrohrobjectiven im Unendlichen liegt.

Die isometrischen Punkte von Einzellinsen, deren Krümmungshalbmesser r_1, r_2, Dicke d, gegenfarbige Brechungsquotienten $\breve{n}$, $\bar{n}$ sind, liegen unendlich weit entfernt, d. h. die gegenfarbigen Brennweiten werden gleich, wenn $d = \breve{r}\bar{n}(r_1 - r_2)/(\breve{n}\bar{n} - 1)$ wird: was übrigens zu ungebräuchlichen Formen, den sogenannten Stablinsen führt. In solchem Falle coincidirt je ein farbiger Hauptpunkt mit dem gegenfarbigen und gegenzahligen Brennpunkt der gleichzahligen Fläche.

Nahezu gilt dieses Gesetz — indem Linsen an die Stelle von Flächen treten — auch für Duplete mit gleichen gegenfarbigen Brennweiten, wozu etwa das Huygens'sche Ocular und das Umkehrungssystem des terrestrischen Fernrohres zu rechnen sind.

Bei Linsen, für welche ein isotopischer Punkt unendlich weit entfernt ist, dessen Conjunct alsdann ein beiden Farben gemeinsamer Brennpunkt wird, coincidiren die dem gemeinsamen Brennpunkte gleichzahligen Hauptpunkte mit den gleichzahligen und gegenfarbigen Brennpunkten der gegenzahligen Fläche.

Wegen der Beziehung der mehr oder weniger vollkommen achromatischen Systeme zu den „Ersatzflächen", resp. „Ersatzlinsen" verweisen wir auf die Abhandlung.

---

70. ***T. C. Escriche y Mieg.*** *Vorlesungsversuche* (Crónica scient. 6, p. 492. 1883).

Um die Wirkung von Linsen zu zeigen, welche aus einem weniger dichten Medium als die Umgebung bestehen, benutzt der Verf. hohle Glaskugeln oder kittet zwei Uhrgläser durch einem Ring zusammen und taucht sie dann in einen Trog mit planparallelen Wänden, der mit einer Flüssigkeit gefüllt ist. E. W.

---

71. *Physik ohne Apparate. Eine camera lucida* (La Nature **11**, p. 383. 1883).

Die vereinfachte camera lucida beruht darauf, dass man durch einen leichten Druck auf ein Auge denselben Gegenstand zweimal sieht. Man bringt ein weisses Blatt an eine dunkle Wand und kann dann, wenn man in einen einfachen Spiegel mit dem einen Auge hineinsieht, mit dem anderen Auge das reflectirte Bild des hinter dem Rücken befindlichen Gegenstandes auf dem Papier sehen. Rth.

---

72. *E. v. Gothardt. Dr. von Konkoly's Sternspectralapparat in Verbindung mit dem Colorimeter* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **4**, p. 241—246. 1883).

Der Verf. hat den Beibl. 7, p. 595 beschriebenen Apparat in einzelnen Constructionstheilen verbessert und theilt seine Abänderungen mit. E. W.

---

73. *R. T. Glazebrook. Ueber ein Spectrophotometer* (Proc. of the Camb. Phil. Soc. **4**, p. 304—308. 1883).

Die von der Lichtquelle L ausgehenden Lichtstrahlen treffen das Nicol N, passiren den Spalt A und werden parallel gemacht durch die Linse P, treffen auf das Prisma à vision directe S und durchsetzen eine zweite Linse p, die auf der Hinterwand des Kastens, in welchem sich die ganze Vorrichtung befindet, im Punkte B ein reines Spectrum entwirft. Eine zweite, seitlich angebrachte Lichtquelle L' sendet ihr Licht durch ein senkrecht zur Axe des Instrumentes angebrachtes zweites Nicol N'. Die Linse P' macht alsdann die den Spalt A' verlassenden Strahlen parallel. Letztere treffen alsdann einen unter 45° gegen die Axe des Instrumentes geneigten Spiegel, der dieselben in das Prisma S hineinreflectirt, sodass also die Linse p unter dem ersteren noch ein zweites, von der Lichtquelle L' herrührendes Spectrum entwirft. Die Nicols N und N' sind ein für alle mal so in den Apparat eingesetzt, dass ihre Polarisationsebenen gekreuzt sind. Im Punkt B, an der Rückwand des Kastens, ist eine verschiebbarer Spalt angebracht, der nach Bedürfniss

schmale Streifen aus dem Spectrum herauszuschneiden gestattet. Hinter demselben ist ein drittes als Analysator dienendes Nicol angebracht, das drehbar ist, und dessen Drehung an einer Kreistheilung abgelesen werden kann.

Der Apparat ist so justirt, dass, wenn der Zeiger der Theilung auf 0 oder 180° steht, das obere Spectrum hell, das untere ausgelöscht erscheint. Bewegt man den Zeiger von 0 bis 90°, so nimmt die Intensität des oberen Spectrums ab, die des unteren zu, bis bei einem bestimmten Werthe des Drehungswinkels Θ ein Punkt erreicht ist, in welchem die Intensität beider Spectren die gleiche ist. Stellt man nun hinter die Linse P ein planparalleles Glaskästchen mit einer absorbirenden Flüssigkeit, so wird der Werth des Winkels Θ, bei welchem beide Spectren die gleiche Intensität haben, ein anderer werden, etwa Θ'. Aus den verschiedenen Werthen dieses Winkels für verschiedene absorbirende Lösungen lässt sich alsdann das Verhältniss der Intensitäten des von letzteren durchgelassenen Lichtes für Strahlen bestimmte Brechbarkeit berechnen. Ersetzt man die absorbirende Flüssigkeit durch eine nicht absorbirende, etwa Wasser, so lässt sich auch der Verlust k, der durch Absorption und Reflexion in und an den Wänden des Glaskastens entsteht, in Rechnung ziehen.

Es ist nämlich, wenn man die den Winkeln Θ und Θ' entsprechenden Intensitäten mit J_a und J'_a bezeichnet:

$$\frac{J'_a}{J_a} = \frac{\operatorname{tang}^2 \Theta'}{\operatorname{tang}^2 \Theta} \text{ und } k = 1 - \frac{\operatorname{tang}^2 \Theta'}{\operatorname{tang}^2 \Theta}.$$

Auch der Procentgehalt an färbender Substanz in einer absorbirenden Lösung lässt sich mit Hilfe des beschriebenen Apparates aus geeigneten Lösungen leicht berechnen.

J. E.

---

74. *J. Macé de Lépinay und W. Nicati. Untersuchungen über die photometrische Vergleichung der verschiedenen Theile desselben Spectrums* (Ann. de Chim. et de Phys. (5) **30**, p. 145—214. 1883).

Ein ausführlicher Abdruck der schon Beibl 7, p. 596 erwähnten Abhandlung. Darin findet sich auch eine Erörte-

rung der Methoden von Lamansky und Dobrowolski zum Studium der Unterschieds-Empfindlichkeit für Intensitätsdifferenzen, deren Resultate mit dem Purkinje'schen Phänomen unvereinbar waren (Beibl. 6, p. 670).

---

75. *J. Macé de Lépinay. Ueber eine praktische Methode für die Vergleichung der gewöhnlichen verschiedenfarbigen Lichtquellen* (C. R. 97, p. 1428—31. 1883).

Draper und E. Becquerel haben gezeigt dass zwei Körper derselben Temperatur Spectren geben, deren Zusammensetzung dieselbe ist. Dieses Gesetz ist anwendbar auf die gewöhnlichen Lichtquellen, die alle durch feste, infolge ihrer hohen Temperatur glühende Theilchen gebildet sind.

Sei folglich I die direct gemessene Intensität einer Quelle in Bezug auf diejenige der Normal-Carcel-Lampe, R ihre Intensität, sowie sie erscheint, wenn man durch eine rothe, nahezu monochromatische Auflösung (Fe_2Cl_6 an 38° Beaumé, Dicke = 3°) beobachtet, V dieselbe mit einer [grünen] monochromatischen Auflösung ($NiCl_2$ von 18° Beaumé, derselben Dicke). Für alle die Lichtquellen derselben Temperatur bleiben I/R und V/R constant und variiren continuirlich zusammen, wenn die Temperatur continuirlich sich verändert. So kann man schreiben:

$$\frac{I}{R} = f\left(\frac{V}{R}\right).$$

52 Messungen unter sehr verschiedenen Umständen angestellt haben den Verf. zu der folgenden Gleichung geleitet:

$$\frac{R}{I} - 1 = 0{,}208\left(1 - \frac{V}{R}\right).$$

Durch diese Gleichung wird die Vergleichung der gewöhnlichen Lichtquellen praktisch möglich, da man die directe, oft schwere Vergleichung durch die Vergleichung zweier Lichtquellen von derselben Färbung ersetzen kann.

---

76. *L. Simonoff. Ueber ein optisches Photometer* (C. R. 97, p. 1053—56. 1883).

Das Photometer besteht aus einer Art von Fernrohr, in dem sich Zahlen befinden, die durch das Ocular betrachtet werden. Mittelst Diaphragmen vor dem Objectiv schwächt man das von der Lichtquelle kommende Licht so lange ab, bis die Zahlen nicht mehr zu erkennen sind; die Weite der Diaphragmen gibt ein Maass für die Helligkeit. E. W.

---

77. *H. Krüss. Optisches Flammenmaass* (J. f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung 1883. Sep. 2 pp.).

In das vordere Ende eines Papprohres wird eine Linse gesetzt, das hintere ist durch eine mattgeschliffene Glasplatte verschlossen, an der sich ein Maassstab verschieben lässt; aus der Grösse des Bildes kann man auf die Grösse der Flamme schliessen. Man stellt den Apparat zunächst so ein, dass Bild und Flamme gleich gross sind. E. W.

---

78. *E. von Gothard. Einfaches Stativ für Geissler'sche Spectralröhren* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 4, p. 146—147. 1883).

Gothard hat eine Anzahl Geissler'scher Röhren in einer beweglichen Trommel auf einem Stativ so angebracht, dass das Inductorium für die ganze Dauer der spectroskopischen Untersuchung verschiedener Röhren hintereinander eingeschaltet bleibt. Zu dem Ende ist in den gusseisernen Dreifuss des Stativs ein Messingrohr befestigt, auf welches ein zweites aufgeschoben ist, welches man in beliebiger Höhe festklemmen kann. Das äussere Rohr trägt unten eine runde Platte von Hartgummi, welche mit einer ebensolchen am oberen Ende durch drei Glasstäbe verbunden, die Trommel zur Aufnahme der Geissler'schen Röhren bildet. Die letzteren sind oben in Spiralfedern eingehängt und an Haken befestigt. Spiralfedern und Haken setzen sich in Schrauben fort, auf deren Köpfen die den Strom zuleitenden Federn schleifen. Zur Aufnahme der einen Electrode ist oberhalb der oberen Hartgummiplatte der Trommel noch eine Ebonitscheibe befestigt. Rth.

---

79. ***W. N. Hartley.*** *Ueber homologe Spectra* (J. Chem. Soc. 1883. p. 390—400. 1883).

Der Verf. hat die Spectra einer grossen Zahl von Elementen untersucht und, um sie zu vergleichen, die reciproken Werthe der Wellenlängen, d. h. den Schwingungszahlen proportionale Werthe berechnet. Die folgenden Tabellen enthalten die Werthe.

Magnesium.

1928,9 b^1	3228 b^4	3569 d
1932,9 b^1	3234 b^4	3575 d
1934,5 b^1	3236 b^4	3578 d
		3584 d
2605,5 b^2	3412,8 c	
2609,9 b^2	3415,0 c	3594 e
2611,9 b^2		3596 e
	1809 a^1	3598 e
2997,1 b^3	2232 a^2	3601 e
3001,0 b^3	3507 a^3	3602 e
3008,0 b^3		

Zink.

1571	3571 b^3	4752 d
	3609 b^3	4757 d
2079 b^1	3629 b^3	4764 d
2118 b^1		4771 d
2136 b^1	3910 c	
	3997 c	4795 e
2989 b^2		4818 e
3028 b^2		4834 e
3046 b^2		4848 e
		4852 e

Cadmium.

1553 a	2765—2770 b^2	4292 d
	2884—2882 b^2	4307 d
3639 c	2938 b^2	4322 d
3809 c		4334 d
1966 b^1	3855 b^3	4369 e
2083 b^1	3472 b^3	4413 e
2138 b^1	3525 b^3	4461 e
		4535 e
		4555 e

Kupfer.

1906 a^1	3675 β	3929 γ
1959 a^1	3678 β	3954 γ
	3685 β	3958 γ
3054 a^2	3700 β	3990 γ
3079 a^2	3703 β	4013 γ
	3719 β	4017 γ
		4020 γ

Silber.

1830 a^1	3404 β	3688 γ
1919 a^1	3408 β	3759 γ
	3414 β	3765 γ
2985 a^2	3446 β	3805 γ
3051 a^2	3453 β	4032 γ
	3481 β	4037 γ
		4043 γ

Aluminium.

1601 b^1	2525 b^2	3283 b^3
1603 b^1	2530 b^2	3277 b^3
1788 a^1	2790 a^2	3552 a^3

Bor.

1721 a^1	4004 b
2898 a^2	4005 b

Silicium.

1570 b	3985 e
1574 b	3955 e
1668 b^2	3962 e
1675 b^2	3970 e
1977 b^3	3975 e
1984 b^3	3978 e
3471 a^1	3990 e
3800 a^2	4105 a^3

Die Bor- und Siliciumspectra erhielt man, wenn man Funken auf concentrirte Lösungen von Borax oder kieselsaurem Natron schlagen liess.

Bildet man bei demselben Element die Differenzen der Schwingungszahlen für die entsprechenden Linien der einzelnen Gruppen, so erhält man constante Werthe, sodass diese Linien wirklich einander correspondiren.

Die Intervalle zwischen den fünffachen Gruppen des Mg, Zn, Cd und Si sind die folgenden:

Mg	Zn	Cd	Si
2	18	44	8
2	21	48	8
3	14	74	7
1	4	20	12

Aus den vorhergehenden Daten lässt sich nach dem Verf. eine neue Stütze für die Ansicht gewinnen, dass wirklich Elemente, deren Atomgewichte um eine constante Grösse differiren, homolog sind, d. h. aus derselben Art Materie, aber in verschiedenen Condensationsstadien entstanden sind. Die Lockyer'schen Schlüsse erkennt der Verf. nicht an, schon nicht wegen der grossen Anzahl von Linien im Eisenspectrum, das doch nur ein Atomgewicht von 56 besitzt. Man müsste mit Lockyer annehmen, dass das Eisen aus ebensoviel Elementen bestehe, als es Linien zeigt.

Der Verf. meint, dass, wenn man Schlüsse auf die Zusammengesetztheit machen will, man vor allem die harmonisch sich wiederholenden Gruppen ins Auge fassen muss, denn nach ihm müsste ein zusammengesetzter Körper zwei oder mehr Reihen von harmonischen Schwingungen geben, die zwei oder mehr Grundschwingungen zugeordnet sind, und Elemente mit gemeinsamen Componenten müssten die gleichen Gruppen von Linien zeigen.

Der Verf. macht noch auf die Coïncidenz von Cu- und Te-Linien aufmerksam (ein Stern bedeutet sehr stark).

Cu	λ	3307,0	3289,8	3280,1	3273,2*	3263,9	3246,9*
Te	λ	3307,1	3289,6	3280,0*	3273,4*	3264,0	3246,8*

E. W.

80. ***W. de W. Abney.*** ***Die Wellenlängen der Linien A, a und anderer hervortretender Linien im Roth und Ultraroth des sichtbaren Spectrums*** (Chem. News 48, p. 283. 1883).

Die von Abney (vgl. Beibl. 7, p. 695) aus einer Vergleichung der ultravioletten Linien im zweiten und der grünen des dritten und der ultrarothen im ersten und zweiten Spectrum abgeleiteten Wellenlängen stimmen nicht mit den von Fievez gefundenen Werthen für *a* resp. *A* überein. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung.

	Vergleichung v. 1. u. 2. Ordnung	2. und 3. Ordnung	Fievez	Bemerkungen
a	7184,4	7184,5	7197,7	Von Ångström als
	7185,4	7185,4	7198,7	einf. Linie $\lambda = 7184{,}9$
Brechbarstes Ende von *A*	7593,6	7593,7	7600,0	Ångström gibt 7604 für d. Mitte dies. Linie
Mitte d. 6. Paares der Doppellinien	7644,2	7644,3	7652,2	Langley 7600,9 für das Ende.

Für andere Linien fand der Verf. folgende Wellenlängen. *x* bedeutet die Nummer auf seiner Phil. Trans. 1880 II publicirten Scala:

x		*x*	
1046	8226,4	2175	8986,2
	8229,9		8989,5
1441	8496,8	2638	9494,5
1509	8540,6	3161	9500,0
1685	8661,0		9633,8

E. W.

81. ***Ed. Jannettaz.*** ***Notiz über ein wasserhaltiges Doppelsulfat aus Cobalt und Kupfer*** (Bull. Soc. Min. 6, p. 2—4. 1883).

Die Zusammensetzung des obigen Körpers ist:

$$CuSO_4 + 2(CoSO_4) + 21\,H_2O;$$

dasselbe krystallisirt monoklin und ist ungemein stark trichroitisch. Die Krystalle sind Würfeln nicht unähnlich. Durch das eine Flächenpaar erscheinen sie orange mit einem Stich ins Rothe; durch das zweite roth, mit einem Stich ins Violette; durch das dritte violett, mit Gelb gemischt.

E. W.

82. ***F. Melde.*** *Ueber einige physikalische Versuche und Hilfseinrichtungen* (Z.-S. f. Instrumentenk. 3, p. 388—392. 1883).

Melde benutzt in der Lehre von der Reflexion und Brechung des Lichtes einen (weissen) Gazeschirm, der in die auffallenden Strahlen hineingestellt eine hinreichende Menge durchlässt und auf welchen auch die reflectirten bezw. gebrochenen Strahlen deutliche Bilder erzeugen.

Um bei der spectralanalytischen Untersuchung lichtabsorbirender Medien (farbiger Flüssigkeiten besonders) rasch nacheinander Schichten von verschiedener Dicke hinter der Lichtquelle einschieben zu können, verwendet Melde zwei prismatische Gefässe, die bei ihrer Zusammenstellung für das durchgehende Licht immer eine Parallelschicht bilden, welche durch Parallelverschiebung continuirlich geändert wird. Man kann hierbei auch sehr bequem die Concentration der Flüssigkeit ändern. Zu denselben Zwecken ist auch nach dem Verf. die Anwendung einer Absorptionsröhre mit Ablesevorrichtung zu empfehlen, an welche oben und unten rechtwinklige Glasprismen angebracht sind. Mit den erwähnten Hülfseinrichtungen lassen sich auch Absorptionscurven zeichnen. Für letztere bedient sich der Verf. auch noch der Einleitung der Diffusion (z. B. durch Alcannawurzel gefärbtes Oel mit Alkohol) und des durch Drehen der Centrifugalmaschine entstehenden Rotationsparaboloids. Rth.

---

83. ***C. Rovelli.*** *Studien über das Radiometer* (Riv. Sc. Industr. 15, p. 200—202. 1883).

Bei Belichtung des Radiometers nimmt die Geschwindigkeit der Flügel bis zu einem Maximum erst zu, bleibt dann constant und sinkt dann wieder. Der Verf. leitet dies aus den verschiedenen Strahlungen der geschwärzten und nicht geschwärzten Flügel bei verschiedener Temperatur ab. E. W.

---

84. ***R. Copeland.*** *Notizen über einige neue Versuche in grossen Höhen in den Anden* (Nat. 28, p. 606. 1883).

Der Verf. hat in Höhen von 12600 und 14360 Fuss Versuche angestellt, und dort vor allem eine sehr viel grössere Intensität im Violett gefunden.

Einige Sterne zeigten ihm Spectra mit nur zwei Linien, die eine in der Nähe bei *D*, die andere bei $\lambda = 467$, die auch bei einigen der nördlichen Nebel gefunden worden ist.

Er glaubt, dass im Frühsommer sich Beobachtungsstationen bis zu einer Höhe von 18500 Fuss errichten lassen werden. Die Mittel zu den obigen Untersuchungen hatte der Earl of Crawford bewilligt. E. W.

---

85. ***C. A. Young.*** *Spectroskopische Notizen* (Sill. J. (3) **26**, p. 333—336. 1883).

Das Spectrum der Sonnenflecken zeigte bei sehr grosser Dispersion dem Verf. eine grosse Zahl von feinen dunklen Linien, besonders im Grün und Blau: zwischen b_1 und b_4 lagen deren über 100; sie traten besonders scharf in dem Kern auf; in seiner Mitte waren sie spindelförmig verbreitert, setzten sich aber bis in die Penumbra fort.

In dem unteren Theil einer sehr hellen Protuberanz sah der Verf. die folgenden neuen Linien: $\lambda = 3884 \pm 2$, 4092 und 4026. E. W.

---

86. ***G. Rayet.*** *Spectrum des Cometen Pons-Brooks* (C. R. 97, p. 1352—53. 1883).

Der Comet zeigt kein continuirliches Spectrum, dagegen die drei bekannten Banden, von denen die mittlere sehr hell ist und sich durch den ganzen Kern erstreckt. E. W.

---

87. ***Thollon.*** *Spectroskopische Beobachtungen zu Nizza am Cometen Pons* (C. R. 98, p. 33. 1884).

Der Comet zeigt die drei Kohlenwasserstoffbanden besonders hell, sodass man annehmen muss, dass in ihm die gasigen Theile stark überwiegen. E. W.

---

88. ***von Konkoly.*** *Spectroskopische Beobachtung von γ-Cassiopeiae* (Astr. Nachr. **107**, p. 61—62. 1883).

Der Verf. hat die Linien *C*, D_3, *F* und *h* hell gesehen, rechts und links von *C* lagen Absorptionsbanden; die brech-

barere ist die stärkere und enthält selbst drei Maxima. Die *D*-Linie und die *b*-Gruppe erscheinen dunkel. E. W.

89. ***M. G. Darboux.*** *Ueber die Krümmungslinien der Wellenfläche* (C. R. **97**, p. 1133—35. 1883).

In der vorliegenden Untersuchung, die von wesentlich mathematischem Interesse ist, betrachtet der Verf. die Gestalt der Krümmungslinien in der Nähe der Nabelpunkte einer beliebigen Fläche. Aus den für diese Curven geltenden Differentialgleichungen ergibt sich ein Kriterium, zu entscheiden, ob die Krümmungslinien algebraische Curven sind oder nicht.

Dieses ganz allgemein gültige Kriterium wendet der Verf. auf die Wellenfläche an und zeigt, dass die Krümmungslinien dieser Fläche, wenn auch sehr complicirte, so doch algebraische Curven sind, deren Grad durch gewisse Parameter, die von der Gestalt der Fläche in unmittelbarer Nähe der Nabelpunkte abhängen, bedingt sind. J. E.

90. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber die isochromatischen Curven eines einaxigen, senkrecht zur optischen Axe geschnittenen Krystalles in polarisirtem Lichte* (Proc. of the Camb. Phil. Soc. **4**, p. 299—304. 1883).

Verf. zeigt, dass bei einaxigen, senkrecht zur optischen Axe geschnittenen Krystallen in convergentem, polarisirtem Lichte, ausser einem gewissen System concentrischer Kreise noch zwischen den einzelnen Kreisen isolirt liegende Ovale als Curven gleicher Intensität auftreten. Für diese findet sich die interessante Beziehung, dass alle Ovale von derselben Intensität auch den gleichen Flächeninhalt haben. In Betreff der ferneren Eigenschaften dieser Curven muss auf das Original verwiesen werden. J. E.

91. ***Michel-Lévy.*** *Messung der Doppelbrechung bei dünnen Platten von Mineralien* (Bull. Soc. Min. **6**, p. 143—160. 1883).

Der Verf. bestimmt die Farbe eines Dünnschliffes zwischen zwei Nicols durch die Farbe eines senkrecht zur Axe

geschnittenen Quarzes zwischen zwei anderen Nicols. Die Dicke des Dünnschliffes erhält er aus Quarzstückchen, parallel zu der Axe, die gleichzeitig mit dem Dünnschliff geschliffen sind. Die Methode hat wesentlich mineralogisch-petrographisches Interesse. E. W.

---

92. *C. Klein. Optische Untersuchung der Substanz (Kalkspath), in welche erhitzte Aragonitkrystalle zerfallen* (Gött. Nachrichten 1883, p. 341—345).

Der Verf. zeigt aus der optischen Beschaffenheit des sich beim Erhitzen von Aragonit bildenden Körpers, dass derselbe Kalkspath ist, worauf schon G. Rose hingewiesen. Die Wärme bewirkt demnach eine moleculare Umlagerung des Aragonits zu Kalkspaththeilchen unter Zersprengung der äusseren Form; die, wahrscheinlich grösseren, Molecüle des spec. schwereren Aragonits zerfallen, hierbei bleibt aber die Richtung der optischen Axe in jedem neu entstehenden Kalkspaththeilchen, soweit man erkennen kann, genau in der Lage, welche der ersten Mittellinie der optischen Axen im Aragonitkrystalle zukam. E. W.

---

93. *G. Lemoine. Untersuchungen über die chemische Wirkung des Lichts: Zersetzung der Oxalsäure durch Eisenchlorid* (C. R. 97, p. 1208—12. 1883).

Lemoine setzt Röhren von dünnem Glas mit 20 ccm der Mischung $Fe_2Cl_3 + C_2H_2O_4$ der Wirkung der Sonnenstrahlen aus und fängt das sich bei der Zersetzung entwickelnde Gas über Glycerin auf. Die Geschwindigkeit der Reaction hängt von der Intensität des Sonnenlichtes ab; doch ist dieselbe nur anfangs constant und wird langsamer, sobald ungefähr die Hälfte des Gases (HCl und CO_2) entwickelt ist. Die Einwirkung des Sonnenlichtes wird noch stärker, wenn man die beiden Reagentien (Oxalsäure und Eisenchlorid) vorher für sich einige Stunden demselben ausgesetzt hat. Durch Zufügen von Wasser wird die chemische Wirkung erhöht, vielleicht durch die theilweise Zersetzung des Eisenchlorids. Wird das Mischungsverhältniss geändert, so machte sich bei

Eisenchlorid im Ueberschuss die absorbirende Wirkung desselben bemerkbar und verlangsamte die Gesammtwirkung; Oxalsäure im Ueberschuss hat eine der Verdünnung mit Wasser analoge Wirkung. Rth.

---

94. ***Sigm. Exner.*** *Die mangelhafte Erregbarkeit der Netzhaut für Licht von abnormen Einfallsrichtungen* (Wiener Sitzungsber. 88, 3. Abt. p. 103—108. 1883).

Um die Gefässschattenfigur (s. g. Purkinje'sche Aderfigur) sichtbar zu machen, kann man bekanntlich in zweierlei Weise verfahren. Entweder wird in gewöhnlicher Weise durch die optischen Medien des Auges eine Kerzenflamme auf die Netzhaut des Auges abgebildet, und es dient dieses Netzhautbild als schattenwerfende Lichtquelle. Oder man lässt ein intensives Licht von aussen durch die Sclera in das Auge dringen, und dieses dient in gleicher Weise zur Herstellung des Gefässschattens. Stellt man Versuche nach beiden Methoden an und unter der Vorsicht, dass genau dieselbe Stelle der Netzhaut, das erste mal von vorn (innen), das zweite mal von hinten (aussen) belichtet wird, so zeigt sich folgender auffallender Unterschied. Im zweiten Falle ist die Gefässfigur viel deutlicher, und die das Gesichtsfeld erfüllende Helligkeit ist viel intensiver, als im ersten. Gleichwohl erscheint diejenige Stelle des Gesichtsfeldes, welche der direct (von aussen) belichteten Netzhautstelle entspricht, fast dunkel, während im ersten dort die Kerzenflamme sehr deutlich sichtbar war. Es geht hieraus hervor, dass ein von aussen kommendes Licht die Netzhaut viel schwächer erregt, als ein sogar weniger intensives Licht, welches von vorn, in der gewöhnlichen Einfallsrichtung herantritt, mit anderen Worten, dass die Netzhaut für Licht, welches sie in der Richtung von der Chorioidea zum Glaskörper durchsetzt, jedenfalls viel weniger empfindlich ist, als für Licht, welches sie in der normalen Weise, vom Glaskörper zur Chorioidea, durchdringt. Eine Erklärung dieser Eigenschaft kann vorläufig nicht gegeben werden. J. Kr.

---

95. ***H. Valerius.*** *Eine neue optische Täuschung* (Bull. Ac. Belg. (3) 6, p. 259—260. 1883).

Entwirft man auf einem mässig erleuchteten Fussboden den Schatten eines dunklen Körpers und bewegt einen zweiten dunklen Schatten, sodass die zwei Schatten sich übereinander hinbewegen, so scheint der zweite unter den ersten hinunterzutauchen und dann auf der anderen Seite wieder aufzutauchen. E. W.

---

96. ***W. Holtz.*** *Ueber die Idee einer sogenannten rotirenden Batterie* (Centralbl. f. Electrotechnik 6, p. 15. 1884).

Eine Glasscheibe rotirt zwischen vier Spitzenkämmen, von denen je zwei mit ihren Spitzen einander gegenüberstehen und ihrem Zwecke nach zusammengehörig sind. Das erste Paar, mit den Polen einer Electrisirmaschine verbunden, dient dazu, die Scheibe nach Art einer unbelegten Franklin'schen Tafel zu laden. Durch das zweite findet dann später die Entladung statt, sobald man beide Kämme durch eine beliebige Leitung schliesst. Die Dauer der Entladung ist dann immer gleich der Dauer einer Umdrehung. Das zweite Paar kann auch fehlen, da das erstere neben der Ladung zugleich sporadisch die Entladung bewirken kann. Scheibe und Kämme können natürlich vervielfältigt werden.

---

97. ***W. Holtz.*** *Prioritätsbemerkung zu Planté's sogenannter rheostatischer Maschine* (Centralbl. f. Electrotechn. 1883. p. 789).

Der Verf. erinnert daran, dass er einen Apparat „zur Umwandlung electrischer Ströme niederer Spannung in disruptive Entladungen höherer Spannung", ähnlich demjenigen, welchen Planté in den C. R. 85, p. 794 veröffentlicht, schon früher, und zwar im Jahre 1875 in Pogg. Ann. 155, p. 639 beschrieben habe, wenn derselbe auch seiner äusseren Form nach unvollkommen war und sich für geringe Spannung gewöhnlicher galvanischer Ströme noch nicht bewährte.

---

98. ***W. M. Hicks.*** *Ueber den electrischen Widerstand einer leitenden Kugel mit gegebenen Electroden* (The Messenger of Mathematics. 1883. p. 183—186).

Der Verf. betrachtet den Fall zweier dünner Electroden, welche auf der Oberfläche einer Kugel mit dem Radius c in S und S_1 gelegen sind. Das Potential in einem Punkte P, dessen beliebige Entfernung vom Mittelpunkte Null gleich r sein mag, ist dann:

$$\Phi = \mu\left\{\frac{2}{d} - \frac{2}{d_1} - \frac{1}{c}\log\frac{c - r\cos\theta + d}{c - r\cos\theta_1 + d_1}\right\},$$

worin $d = SP$, $d_1 = S_1P$ ist, θ und θ_1 die Winkel zwischen OS, resp. OS_1 und r angeben, und μ eine Constante bedeutet. In einer kleinen Entfernung R von einer Electrode geht diese Gleichung über in:

$$\Phi_0 = \frac{\mu}{c}\left\{\frac{2c}{R} - \frac{1}{\sin\alpha} + \log\frac{c}{R}\,(2\sin^2\tfrac{1}{2}\alpha + 2\sin\alpha)\right\},$$

wenn $SOS_1 = 2\alpha$.

Geben a und b die Radien der Leitungsdrähte, Φ_1 und Φ_2 die den Punkten S und S_1 entsprechenden Potentiale an, so ist schliesslich:

$$\Phi_1 - \Phi_2 = \frac{\mu}{c}\left\{2c\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + \log\frac{c^2}{ab} + 2\log(2\sin^2\tfrac{1}{2}\alpha + 2\sin\alpha) - \frac{2}{\sin\alpha}\right\}.$$

Bezeichnet ϱ den spec. Widerstand der Kugel, und gibt C den von S ausgehenden ganzen Strom an, so ist:

$$C = \frac{4\pi\mu}{\varrho}, \quad \text{also:} \quad \mu = \frac{\varrho C}{4\pi}.$$

Wenn durch R der ganze Widerstand der Kugel bezeichnet ist, dann gilt:

$$R.C = \Phi_1 - \Phi_2, \qquad \text{d. h.:}$$

$$R = \frac{\varrho}{4\pi c}\left\{2c\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + \log\frac{c^2}{ab} + 2\log(2\sin^2\tfrac{1}{2}\alpha + 2\sin\alpha) - \frac{2}{\sin\alpha}\right\}.$$

Befinden sich die Electroden an den Enden eines Durchmessers, so ist $\alpha = \pi/2$, also:

$$R = \frac{\varrho}{4\pi . c}\left\{2c\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + \log\frac{9c^2}{ab} - 2\right\}.$$

Wenn die Electroden einander sehr nahe kommen, so ist der Ausdruck nicht mehr gültig, weil dann gegen die Voraus-

setzung die Potentialoberflächen nicht mehr kugelförmig sind. Wenn schliesslich der Kugelradius unendlich wird, und s die Entfernung zwischen den Electroden ist, so gilt:

$$R = \frac{\varrho}{2\pi}\left\{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{2}{s}\right\},$$

wie dies auch direct gefunden werden kann. O.

---

99. ***Ludwig Weber** in München. Ueber die Aenderungen, welche der Leitungswiderstand eines blanken, frei ausgespannten Drahtes erfährt beim Durchgang eines starken Stromes* (Electrotechn. Z.-S. 4, p. 519—521. 1883).

Der an einem Galvanometer mit Glockenmagnet gemessene Strom einer Dynamomaschine wurde eine Zeit lang durch den Draht geleitet und im Moment des Oeffnens der Widerstand desselben durch eine Wheatstone'sche Brücke bestimmt.

Im allgemeinen nimmt der Widerstand der Drähte mit wachsender Stromintensität zu; indess lässt sich nicht entscheiden, ob dies allein den Temperaturänderungen derselben zuzuschreiben ist. G. W.

---

100. ***Charles E. Fricks.** Ueber eine neue Form der Selenzelle und einige electrische Entdeckungen damit* (Sill. J. (3) **26**, p. 465—472. 1883).

Der Verf. findet, dass der Widerstand der Zellen mit der Stromintensität sehr bedeutend abnimmt (er ist z. B. mit 123 Leclanchéelementen 3600, mit 10 Elementen 8000, mit 5 Elementen 10000 Ohm). Zuweilen findet das Umgekehrte statt. Bei Umkehrung des Stromes steigert sich manchmal der Widerstand auf das Zehn- bis Fünfzehnfache; bei Wiederherstellung der früheren Richtung stellt sich der frühere Widerstand wieder her. Manchmal ändert sich der Widerstand nicht.

Die Zelle ist gegen Licht meist empfindlicher, wenn sie an der Eintrittsstelle des Stromes beleuchtet wird.

Wird Selen lange erhitzt und dann unter Druck abgekühlt, so enthalten die Platten durchsichtige farblose Stellen;

der Widerstand derselben ist sehr klein, ihre Empfindlichkeit gegen Licht ebenfalls. G. W.

---

101. *E. Bichat und R. Blondlot. Messung der electrischen Potentialdifferenz von zwei einander berührenden Flüssigkeitsschichten* (C. R. **97**, p. 1202—5; J. de Phys. (2) **2**, p. 533—551. 1883).

Zwei Gläser I und II enthalten dieselbe Flüssigkeit F_1 und Platinelectroden, welche mit den abwechselnden Quadranten eines Mascart'schen Electrometers verbunden sind. Sie werden durch einen Heber mit der gleichen Flüssigkeit verbunden und der kleine Ausschlag des Electrometers als Nullstellung angesehen. Jetzt wird der Heber entfernt und mit dem einen Glase I ein drittes (III) mit einer anderen Flüssigkeit F_2 gefülltes durch einen Heber verbunden. Sind die Luftschichten über den Gläsern II und III auf gleichem Potential, so entspricht der Ausschlag des Electrometers der electromotorischen Kraft zwischen F_1 und F_2. Fügt man zwischen Glas I und die damit verbundenen Quadranten eine von zwei Stellen einer Schliessung einer Säule abgeleitete Potentialdifferenz E ein, so kann man die Electrometernadel auf Null zurückführen und so F_1/F_2 mit E vergleichen.

Eine Potentialdifferenz von 1—2/1000 Daniell war noch zu erkennen.

Um die Luft über den Gläsern I und III auf gleichem Potential zu erhalten, wird ein Tropfapparat von W. Thomson verwendet. Auf eine oben zu einer 0,01 m weiten Oeffnung zusammengezogene, 0,04 m weite und 0,4 m lange verticale Glasröhre ist oberhalb mittelst eines ringförmigen Korkes ein Glascylinder gesteckt, in welchen aus einem Behälter B_1 die eine Flüssigkeit F_1 fliesst, welche sich durch das Rohr entleert und seine Wände bedeckt. Ausserdem strömt aus einer zweiten auf einem Mascart'schen Stativ wohl isolirten Glasflasche B_2 durch ein verticales Glasrohr G die zweite Flüssigkeit F_2 in einem feinen Strahl in die obere Oeffnung des verticalen Rohres, durch welches sie erst in einem etwa 4—5 cm langen continuirlichen Strahl, dann in

Tropfen herabfällt. Auf diese Weise erhält die über der Flüssigkeit F_2 im Behälter B_2 stehende Luft schnell das Potential der über F_1 befindlichen Luft. Ein Schirm schützt den ganzen Apparat.

Die Stelle, wo der Strahl von F_2 in Tropfen zerfällt, ebenso die Geschwindigkeit seines Ausflusses ist ohne Einfluss, ebenso die Vertauschung der beiden Flüssigkeiten F_1 und F_2. Sind die Flüssigkeiten F_1 und F_2 bessere Leiter und identisch, so haben sie keine electromotorische Kraft gegeneinander. Wasser zeigt dies nicht ganz genau, da es sich beim Durchströmen durch das Rohr G ein wenig ladet.

Anwendung von benetztem Papier ändert die Resultate.

Hat man die Potentialdifferenz zwischen einer Flüssigkeit F_1 und verschiedenen anderen F_2, F_3 gemessen, so kann man die Differenz zwischen letzteren bestimmen, indem man sie in Gläsern, durch einen Heber verbunden, zwischen Gläser mit der Flüssigkeit F_1 schaltet und letztere, oder besser weitere mit diesen Gläsern verbundene und ebenfalls mit F_1 gefüllte Gläser mittelst Platinelectroden mit dem Electrometer verbindet. Ist die beobachtete Potentialdifferenz S, so ist $F_2/F_3 = S - F_1/F_2 - F_3/F_1$.

Auf diese Weise ergab sich in Volts die electromotorische Kraft, wenn N eine Lösung von schwefelsaurem Natron bezeichnet, welche $^1/_{25}$ ihres Gewichtes des Salzes enthält.

Schwefelsäure ($^1/_{10}$ Vol.) | N	−0,146
Gewöhnliche Salpetersäure | N	−0,677
„ „ | Schwefelsäure ($^1/_{10}$ Vol.)	−0,544
Gewöhnliche reine Salzsäure | N	−0,575
Kalilauge, 100 g Kali in 500 g Wasser | N . .	+0,052
„ 300 g „ „ 500 g „ | N . .	+0,154.

Die Säuren und Alkalien verhalten sich also entgegengesetzt. Die electromotorische Kraft zwischen der Salzsäure und Glaubersalzlösung nimmt allmählich, wohl infolge der Diffusion der sauren Dämpfe ab. Lösungen von Zinkvitriol ($^1/_3$) und Kupfersulfat (conc.) und unterschwefligsaurem Natron, auch Glaubersalzlösung mit $^2/_{10000}$ Chromsäure geben mit der Glaubersalzlösung N keine merkliche Potentialdifferenz, ebensowenig die Zink- und Kupfervitriollösung untereinander. Verdünnte Glaubersalzlösung (100 g Salz und 150 g

Wasser) hat gegen die oben erwähnte Lösung *N* eine Potentialdifferenz −0,013. G. W.

---

102. ***E. Reynier.*** *Ueber die Messung electromotorischer Kräfte* (C. R. 97, p. 1056—59. 1883).

Der Verf. sucht das Maximum und Minimum der electromotorischen Kräfte der Ketten, wie sie sich bei relativ sehr grosser und sehr kleiner Oberfläche des electronegativen Metalles ergeben. Für diesen Zweck umgibt er entweder einen 3 mm dicken Zinkstab mit einem cylindrischen, vielfach gefalteten Kupferblech von 30 qdm Oberfläche, oder einen dünnen Kupferdraht von 0,5 mm Durchmesser und 1 qcm Oberfläche mit einem Zinkcylinder von 5 qdm Oberfläche.

Die Bestimmungen bei diesen und ähnlichen Elementen haben nur bei den jeweiligen äusseren Widerständen Gültigkeit. G. W.

---

103. ***J. Trowbridge und E. K. Stevens.*** *Die electromotorische Kraft von Legirungen* (Proc. Amer. Acad. 1883, p. 221—225).

Die electromotorische Kraft zwischen Zinn-Bleilegirungen und den Metallen selbst gegen Platin in Brunnenwasser ändert sich ziemlich unregelmässig, die zwischen Kupfer-Zinklegirungen und Platin steigt regelmässig mit zunehmendem Zinkgehalt (von 0 bis 100 %, von 0,031 bis 0,709 Volts). Aehnliche Erscheinungen zeigen sich in verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{150}$ Vol.). G. W.

---

104. ***Bleunard.*** *Aenderung der Leclanché-Kette* (Mondes (3) 6, p. 477. 1883).

Eine Zink- und eine Kohlenplatte tauchen in eine concentrirte Lösung von doppeltchromsaurem Kali und Salmiak oder schwefelsaurem Ammon. Die Kohlen werden nach Préambert in siedendes Paraffin gesenkt und nach dem Erkalten aussen abgeschabt, um das Aufsaugen der Flüssigkeit zu vermeiden. G. W.

---

105. ***J. Trowbridge und C. B. Penrose.*** *Ueber Thermoelectricität* (Proc. Amer.. Acad. 1883, p. 214—220).

Die Verf. behandeln die von ihnen mit dem Namen „Thomson effect" bezeichnete Erscheinung, was die auf Structuränderungen durch die Temperaturerhöhung bedingten Wärmeänderungen an beiderseits ungleich warmen Stellen eines Körpers beim Durchleiten eines Stromes bedeuten soll. Da diese Structuränderungen je nach der Natur des Metalles verschieden ausfallen, die Metalle beim Erwärmen härter oder weicher werden, so können die allgemeinen thermodynamischen Gesetze, nach denen die Wärmeabsorptionen an der heisseren Stelle eintreten, nicht mehr gültig sein. Die Verf. meinen, dass hierher gehörige Erscheinungen, z. B. die Erzeugung von Thermoströmen an plötzlich ihren Querschnitt und ihre Temperatur ändernden Stellen der Körper, welche Le Roux auf Pressionen zurückführt, davon herrühren müssen, dass neben dem „Thomson effect" noch andere Wirkungen hergingen, und betrachten die Abweichungen der Thermoelemente von den sonstigen thermischen Maschinen, welche durch die neutralen Punkte bedingt sind. G. W.

---

106. ***A. Campbell.*** *Ueber die Aenderungen des Peltier'schen Phänomens durch Temperaturänderungen* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 11, p. 807—809. 1882/83).

Ein U-förmiger Streifen von Blei oder anderen Metallen ist an den unteren Enden mit zwei Eisenblechplatten verlöthet, von deren Enden Kupferdrähte zur Quecksilbernäpfen führen.

Auf die Contactstellen von Eisen und Blei werden, getrennt durch dickes Papier, die abwechselnden Löthstellen einer 12—20 gliedrigen Eisen-Neusilber-Thermosäule gebracht. Der Apparat wird in Watte gehüllt, in eine mit Flanell umgebene Zinnbüchse gebracht, die in ein grösseres mit kochendem Wasser gefülltes Blechgefäss eingesetzt ist. Je 30 Secunden lang wird ein Strom durch das Bleieisenelement in der einen oder anderen Richtung geleitet und dazwischen 30 Secunden unterbrochen. Dabei ergibt sich das Verhältniss Z der Pel-

tier'schen thermoelectrischen Wirkung bei niederer zu der bei höherer Temperatur:

	Niedere Temp.	Höherer Temp.	Z	(nach Tait).
Fe-Pb	20°	85°	0,991	1,02
Fe-Neus.	20°	93°	0,86	0,803
Pb-Ag	22,5°	98,5°	0,582	0,545
Fe-Zn	23,8°	99°	1,43	1,36.

Die Zahlen der letzten Columne sind dem thermoelectrischen Diagramm von Tait entnommen. G. W.

---

107. *W. Tichomiroff und A. Lidoff. Notizen zur Electrolyse* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1883).

Die Electrolyse durch den Voltabogen mit Platin oder Kohlenelectroden beruht immer auf einer oxydirenden Reaction. Diese oxydirende Wirkung hängt wahrscheinlich von der ungleichen Dichte des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie auch von ihrem ungleichen Löslichkeitsvermögen ab. Wenn man aber leicht oxydirbare Metalle als Electroden anwendet, so hat die Electrolyse durch den Voltabogen eine reducirende Wirkung. Lässt man unter Anwendung von Zinkelectroden den Volta'schen Bogen durch Wasser, neutrale oder alkalische Lösungen von Salzen schlagen, so verwandelt sich das Zink in Dampf, der sich infolge der Abkühlung durch das Wasser als Zinkstaub abscheidet. Dieser oxydirt sich auf Kosten des Sauerstoffes und zerlegt unter dem Einfluss der Temperatur selbstständig Wasser unter Abscheidung des Wasserstoffes.

Analoge, aber weniger energische reducirende Wirkung bekommt man auch bei Anwendung von Bleielectroden. Der Voltabogen im Wasser kann auch eine Anwendung finden, um nicht leicht oxydirende Metalle zu pulverisiren. Bei den nicht flüchtigen Metallen wird die Staubbildung wahrscheinlich durch einfaches Uebertragen der Molecüle von einem Pole zu dem anderen beeinflusst. Zu diesem Zwecke braucht man nur die zu verkleinernden Metalle als Electroden einzuschalten und den Voltabogen mit diesen Metallen eine Zeit lang im Wasser einwirken lassen.

Bildung von Boreisen. Beim Schmelzen von bor-

saurem Eisen durch den Voltabogen im Graphittiegel mit Zucker oder Paraffin bekommt man ein sehr hartes, weisses, silberähnliches Metall. Seine Härte ist grösser als die des Stahles. Es löst sich in Säuren unter Bildung von Eisenoxydulsalzen und Ausscheidung von Wasserstoff. Nach dem Verdampfen der Lösung und Trocknen bei 115° C. brennt die Mischung des Salzes mit Schwefelsäure und Spiritus mit grüner Flamme. Die Lösung in Schwefelsäure färbt Curcumapapier roth, und nach Bespritzen mit caustischen Alkalien verändert sich die Farbe. Diese Reactionen beweisen, dass Bor im Metall ist.

Da nach der Analyse sich ausser Bor und Eisen kein anderes Element findet, und die Quantität des Bors (2,66—3,29%) etwa ebensoviel als die Quantität des Kohlenstoffes im Gusseisen beträgt, so hat man in dem erhaltenen Metall ein Beispiel der isomorphen Verdrängung des Kohlenstoffes durch Bor, und dadurch bekommt das Eisen eine ganz ausserordentliche Härte.

---

108. ***W. Hallwachs.*** *Zur Berechnung des Nutzeffectes von Ladungssäulen* (Electrotechn. Z.-S. 4, p. 504—505. 1883).

Der Verf. betont, dass die Nichtübereinstimmung des von H. Aron als Nutzeffect bezeichneten Verhältnisses $N = 0{,}9\ q/Q$ der Electricitätsmengen, welche sich aus der Ladungssäule entladen, und welche die Ladungssäule laden, mit seinen eigenen Daten darauf beruht, dass Aron die Entladung bei Beginn des starken Abfalles der Entladung abbricht, während der Verf. sie bis zu Ende fortgeführt hat; auch ersterer nur die Intensitätscurve, er aber die Arbeitscurve verzeichnet habe. G. W.

---

109. ***Stone.*** *Electrodynamometer mit Aluminiumdrahtrolle* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 4, p. 153. 1883).

Die sehr leichte bewegliche Rolle wird aus Aluminiumdraht gewickelt, welcher durch Seidenbänder zusammengehalten und mit Bernsteinlack bedeckt ist. Sie hängt an zwei vergoldeten Silberdrähten. (Die Fehler durch die unvoll-

kommene Elasticität der Drähte treten hier selbstverständlich besonders stark hervor.) G. W.

110. *E. Mascart. Magnetische Inductionsbussole* (C. R. 97, p. 1191—93. 1883).

Auf einem Azimuthkreis dreht sich auf einem verschiebbaren Lager ein um eine horizontale Axe drehbarer Kreis, dessen Winkel mit dem Horizont durch einen Verticalkreis abgelesen wird. Der Ring trägt ein Drahtgewinde von 0,12 m Durchmesser, welches sich um eine gegen die Axe des Ringes senkrechte Axe drehen kann. Man sucht die Lage, bei welcher bei Drehung des Gewindes kein Strom entsteht, also die Nadel eines Galvanometers auch bei Hin- und Herdrehung derselben nach der Multiplicationsmethode keine Ablenkung zeigt. G. W.

111. *E. Ducretet. Ueber die Etalonnirung der Galvanometer* (C. R. 97, p. 1477. 1883).

Der die Nadel des Galvanometers richtende Magnet wird durch einen Electromagnet von Stahl ersetzt, welchen man von Zeit zu Zeit durch einen gleich starken Strom von neuem magnetisirt. Hierdurch soll der Einfluss der Aenderungen des Richtmagnetes beseitigt werden. G. W.

112. *F. Kohlrausch. Ueber die absolute Messung starker electrischer Ströme mit der Tangentenbussole und über ein Federgalvanometer für technische Zwecke* (Electrotechn. Z.-S. 1884. p. 13).

Der Verf. stellt für die praktischen Zwecke die bei der Aichung von Strommessern in Frage kommenden Gesichtspunkte zusammen und empfiehlt namentlich die Tangentenbussole, deren Fehler u. s. f. er discutirt.

Zum Schluss beschreibt er ein Federgalvanometer für technische Zwecke, bestehend aus einer an einer Spiralfeder hängenden verticalen Eisenröhre von 20 cm Länge, 1,4 cm Durchmesser und 30 g Gewicht, welche die Feder um 3 cm dehnt und in eine verticale Drahtspirale von 14 cm Länge

2 cm innerem und 4,5 cm äusserem Durchmesser 4 cm tief einhängt. Durch Heben und Senken der Feder kann die Einstellung des Kernes in diese Lage erzielt werden. Schwankungen werden durch eine Luftdämpfung beruhigt. Die Dicke des Drahtes der Drahtspirale ist entsprechend zu wählen, etwa 4 × 40 Windungen von 3 mm dickem Draht. Eine Theilung des Kernes ergibt an den Theilstrichen, bis zu welchen er in die Spirale beim Durchleiten des Stromes hineingezogen wird, direct die Stromintensität in Ampères.

G. W.

113. ***Quet.*** *Ueber die Induction durch ein beliebiges System von kleinen electrischen Strömen von variabler Intensität in grösseren Entfernungen. Aequivalentes sphärisches Solenoid* (C. R. 97, p. 1199—1201. 1883).

Ein Auszug aus dieser Abhandlung lässt sich nicht gut geben. G. W.

114. ***Kittler.*** *Tönen eines Electromagnetes* (Electrotechn. Z. S. 5, p. 38. 1883).

Ein durch den Strom einer Schuckert'schen Flachringmaschine erregter Electromagnet tönt, entsprechend der Tourenzahl in verschiedener Tonhöhe, was bekanntlich von den periodischen Stromesschwankungen der Maschine herrührt.

G. W.

115. ***A. Seydler.*** *Das Princip der Energie in seiner Anwendung auf die ponderomotorischen und electromotorischen Wirkungen des electrischen Stromes* (Aus den Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss.; vorgelegt am 6. April 1883).

Der Verf. sucht festzustellen, ob eine Ableitung der pondero- und electromotorischen Wirkungen electrischer Ströme aus dem Princip der Energie oder umgekehrt eine inductive Bestätigung dieses Principes durch jene Wirkungen logisch zulässiger ist.

Das Princip der Energie pflegt häufig als Beweis der Existenz eines electrodynamischen Potentiales betrachtet zu werden, sodass man auf diese Existenz aus der Annahme der

allgemeinen Gültigkeit jenes Principes schliesst. Gegen diese Auffassung werden mehrere Bedenken vorgebracht und jenem Princip blos ein heuristischer Werth zuerkannt, indem uns dasselbe veranlasst, mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der Existenz ponderomotorischer Wechselwirkungen auf die Existenz electromotorischer Wechselwirkungen (Induction) zu schliessen. Bei Behandlung dieser Erscheinungen ist nach der Ansicht des Verf. der richtige Weg der, die Existenz eines electrodynamischen Potentiales zur grundlegenden Hypothese zu machen und nachträglich diese Hypothese dadurch zu rechtfertigen, dass man nachweist, wie sie eine widerspruchslose Behandlung der einzelnen Erscheinungen ermöglicht.

Wenn in unveränderlichen Leitern zwei Ströme J_1 und J_2 durch electromotorische Kräfte E_1 und E_2 bei Widerständen R_1 und R_2 erzeugt werden, mögen L_1 und L_2 die Arbeiten der mechanischen und electromotorischen Kräfte, T und U die lebendige Kraft (sichtbare kinetische Energie) und den Wärmeinhalt des Systemes angeben, während L_3 die Arbeit der electrodynamischen Kräfte, also $-L_3$ ihr Potential, als erste Hypothese, bezeichnet.

Für diese letztere Function ist dann die sehr wahrscheinliche Form, als zweite Hypothese, vorausgesetzt:

$$L_3 = -J_1 . J_2 . V,$$

wo V von der gegenseitigen Lage der Stromleiter abhängig ist.

Demnach ergibt sich $dL_1 = dT_1$ als die durch gewöhnliche Kräfte veranlasste Aenderung der kinetischen Energie, wenn man die vom Systeme gewonnene lebendige Kraft dT in die zwei Theile trennt: dT_1 als durch die Arbeit der mechanischen und dT_3 als durch die Arbeit der electrodynamischen Kräfte gewonnene lebendige Kraft; d. h.:

$$dT = J_1 . J_2 . dw, \quad \text{wo: } w = \iint \frac{\cos(s_1 s_2)}{r} ds_1 ds_2.$$

Ferner:

$$dL_2 = E_1 . J_1 . dt + E_2 . J_2 . dt,$$

(a) $$dL_3 = -J_1 . J_2 . dV - J_2 . V dJ_1 - J_1 . V . dJ_2$$ oder

(b) $$dL_3 = J_1 . J_2 . dV - J_2 d(J_1 . V) - J_1 . d(J_2 . V)$$

und nach Joule's Gesetz:

$$dU = J_1^2 . R_1\, dt + J_2^2 R_2 . dt.$$

Setzt man in die Grundgleichung:

$$dL_1 + dL_2 + dL_3 = dT_1 + dT_3 + dU$$

obige Werthe ein, so findet man, dass man nur im Falle der Anwendung der Formel (b) für dL_3 die resultirende Gleichung in ein einfaches System widerspruchsloser Gleichungen spalten darf. Diese Gleichung:

$$(A)\ \frac{dL_1}{dt} + J_1 . J_2 \frac{dV}{dt} + J_1 \left[E_1 - \frac{d}{dt}(J_2 . V)\right] + J_2 \left[E_2 - \frac{d}{dt}(J_1 . V)\right] = \frac{dT_1}{dt} + J_1 . J_2 \frac{dw}{dt} + J_1^2 . R_1 + J_2^2 . R_2$$

gibt nämlich:

$$\frac{dL_1}{dt} = \frac{dT_1}{dt},\quad V = w,\quad E_1 - \frac{d}{dt}(J_2 . V) = J_1 . R_1,$$

$$E_2 - \frac{d}{dt}(J_1 V) = J_2 . R_2,$$

wodurch (a) die Form der Function V bestimmt, (b) die Existenz inducirter Ströme nachgewiesen und der Werth der inducirten electromotorischen Kraft bestimmt wird.

In ähnlicher Weise ist dann das electrodynamische Potential eines Systemes von Strömen und Magneten abgeleitet.

Wenn Helmholtz (Ueber die Erhaltung der Kraft. 1847, p. 67) statt der Gleichung (A) aufstellt:

$$J_1 E_1 + J_2 E_2 = J_1 J_2 \frac{dw}{dt} + J_1^2 R_1 + J_2^2 R_2,$$

so fehlt ihm also linker Hand (abgesehen von $dL_1/dt = dT_1/dt$) die ganze electrodynamische Arbeit:

$$\frac{dL_2}{dt} = J_1 J_2 \frac{dV}{dt} - J_1 \frac{d}{dt}(J_2 V) - J_2 \frac{d}{dt}(J_1 V).$$

O.

---

116. ***W. Preyer.*** *Das Doppelinductorium* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 9—11. 1883).

Das Instrument entspricht vollständig der Inductionswage von Hughes. Auf einem Maassstabe verschieben sich conaxial zu einer inducirenden, mit einem Interruptor verbundenen Spirale auf beiden Seiten derselben Inductionsspiralen, welche beliebig untereinander und mit verschiedenen Leitungen verbunden werden können; z. B. mit einem Telephon.

G. W.

117. *G. Guglielmo. Ueber die electromotorische Kraft und den Widerstand des electrischen Funkens* (Atti della R. Accad. di Torino 18, 1883. Sep. 22 pp.).

Der Verf. hat die sogenannten Disjunctionsströme von Edlund weiter studirt. Bei demselben wird der Strom einer Holtz'schen Maschine durch ein Galvanometer G geleitet, wobei an einem Conductor A der Maschine eine Funkenstrecke AC eingefügt, und vor demselben eine Brückenleitung DE mit einer Funkenstrecke dc eingeschaltet wird. Ist dieselbe gross, geht also alle Electricität durch das Galvanometer, so ist die Ablenkung klein; ist die Funkenstrecke klein, sodass Funken übergehen, so ist sie bedeutend.

Edlund hat hierbei angenommen, dass sich an den Electroden des Funkens eine besondere electromotorische Gegenkraft bildet.

Die Einwände des Referenten Wied. Galv. 2. Aufl. 2, § 1002 Anm. hat der Verf. nicht berücksichtigt. Er schaltet in den von der Electrode A kommenden Hauptzweig AD, sowie in die Brücke DE die beiden mit Guttaperchakupferdraht versehenen Drahtrollen einer Spiegelbussole ein und verwendet statt der Holtz'schen Maschine ein Ruhmkorff'sches Inductorium, dessen Pole er mit den Condensatoren der ersteren verbindet, während die äusseren Belegungen derselben isolirt und miteinander verbunden sind.

Der Verf. nimmt an, dass die Gase dem Strom einen Widerstand, wie er im Nenner der Ohm'schen Formel vorkommt, darbieten, während zugleich eine bestimmte electromotorische Kraft zu ihrer Durchbrechung erforderlich ist.

Er leitet nun bei seinen Versuchen die Ströme durch die beiden Drahtrollen einmal so, dass sie sich addiren, dann, dass sie sich voneinander subtrahiren, wobei in den die Funkenstrecke enthaltenden Zweig fünf Chromsäureelemente von bekanntem Widerstand im einen oder anderen Sinne und verschiedene Widerstände eingeschaltet wurden, und berechnet aus diesen Ablenkungen den Widerstand des Funkens. Die Resultate sind ziemlich unregelmässig, indess schliesst der Verf. daraus, dass die electromotorische Kraft an den Funkenelectroden nicht bedeutend mit der von dem

Inductorium kommenden Electricitätsmenge wechselt, und der Widerstand grösser erscheint, wenn der primäre Strom dem Disjunctionsstrom entgegenläuft, als wenn er in gleichem Sinne sich bewegt. Mit wachsender Schlagweite scheint die electromotorische Kraft proportional zu wachsen, sie ist nahezu unabhängig von der Grösse der Electroden. Bei Kupferelectroden sind die Resultate regelmässig, noch mehr bei solchen von Messing, bei Zinkelectroden unregelmässiger, bei ersteren beiden ist die electromotorische Kraft nahe gleich, bei Zink grösser, bei Kohleelectroden etwas kleiner als bei Messing; bei Quecksilber nahe ebenso gross wie bei letzterem; mit zunehmendem Druck nimmt die electromotorische Kraft zu, und der Widerstand scheint abzunehmen.

G. W.

---

118. ***P. Langer.*** *Ueber den Bewegungszustand eines dielectrisch polarisirten Gases* (Progr. d. Gymnasiums Ernestinum zu Gotha 1884. 16 pp.).

Ausgehend von den Helmholtz'schen Grundgleichungen der Electrodynamik entwickelt der Verf. eine Theorie der Erscheinungen in Geissler'schen Röhren, auf die wir nur hinweisen, da die Schlüsse sich im Widerspruch mit der Erfahrung befinden und nicht, wie der Verf. meint, mit derselben übereinstimmen.

E. W.

---

119. ***Fr. Varley.*** *Eine neue electrische Lampe* (Photograph. Mittheil. **20**, p. 136—137. 1883).

Die Kohlen wurden durch zwölfstündiges, sehr intensives Glühen von gedrehten oder geflochtenen Schnüren oder Stricken (aus nicht angegebenem Material), welche mit Paraffin oder Ozokerit getränkt sind, in einem Tiegel hergestellt, durch den man Kohlenwasserstoff leitet. Die Kohlenstücke geben bei gleichen Bogenlängen einen grösseren Lichtfleck. Sie sind biegsam und lassen sich deshalb bei dem Verbrauch von einer Rolle durch ein Uhrwerk abwickeln.

G. W.

---

120. *J. C. Schlösser. Demonstrations-Vacuum-Glühlicht-Apparat* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 4, p. 234. 1883).

Der Apparat besteht aus einer Tauchbatterie (Chromsäureelemente) und einer Glühlichtlampe mit einer Lichtstärke von fünf Normalkerzen. Rth.

---

121. *A. Gerard. Apparate für den Unterricht in der Electricität.* (La Nature 12, p. 44—46. 1883).

A. Gerard hat eine kleine, für Unterrichtszwecke sehr geeignete dynamo-electrische Maschine à courants redressés und für dieselbe eine Collection von Nebenapparaten construirt, die sich ebenfalls durch grosse Einfachheit auszeichnen. Rth.

---

122. *R. Lenz. Ueber den Gegensatz in der Periodicität der Nordlichte und einiger anderer Erscheinungen im Polargebiet und in gemässigten Breiten* (Iswestja d. kais. russ. Geogr. Ges. 19, 1883).

Der Verf. bespricht zuerst eingehend die interessanten Untersuchungen von Sophus Tromholt (Om Nordlichset Perioders, 1882. Institut météorologique danois), in welchen der Nachweis geführt ist, dass alle Perioden des Nordlichtes in gemässigten Breiten und im Gebiete jenseit der „Nordlichtzone" entgegengesetzten Gang befolgen. Verf. hebt dann hervor, dass Wijkanders Beobachtungen über die periodischen Variationen des Erdmagnetismus denselben Gegensatz für die verschiedenen zwei Gebiete zeigen, dass dieser Gegensatz auch aus Wild's Untersuchung des magnetischen Sturmes vom 31. Januar 1881 mit auffallender Schärfe hervortritt. Darauf wird hingewiesen, dass ein gleicher Gegensatz auch für einige meteorologische Erscheinungen bemerklich ist: Wijkander hat nachgewiesen, dass in den arctischen Gebieten die täglichen Barometerschwankungen denen in mittleren Breiten entgegengesetzt erfolgen; Tromholt, dass die Jahresperiode der Cirri gleichfalls entgegengesetzt ist; Dove hat schon vor vielen Jahren auf den Gegensatz in den unperiodischen Temperaturschwankungen in diesen zwei Gebieten hingewiesen. Nach Lisčnar endlich befolgen in Europa

die Tagesamplituden der Temperatur in ihren Mittelwerthen für verschiedene Jahre einem den Sonnenfleckenperioden entgegengesetzten Gang, während nach Verf. im arctischen Gebiet diese zwei Perioden zusammenzufallen scheinen.

---

123. ***A. Schuster.*** *Ueber die innere Constitution der Sonne* (Nat. 28, p. 606. 1883).

Der Verf. hat das Volumen der Sonne aus ihrer Masse berechnet, und zwar unter der Annahme, dass sie aus Gas in einem dem Convectionsgleichgewicht von W. Thomson entsprechenden Zustande bestände. Es zeigt sich, dass wenn das Verhältniss k der spec. Wärmen kleiner als 1,2 wäre, das Volumen weit grösser sein müsste, als das beobachtete, wenn dagegen $k > 2{,}0$ wäre, das Volumen weit kleiner sein müsste. E. W.

---

124. ***A. de Rochas.*** *Die Gelehrten der Renaissance. Der Pater Kircher* (La Nature 12, p. 59—62. 1883).

Der Verf., welcher seine Untersuchungen über die älteste Geschichte der Physik in einem besonderen Werk (Les origines de la science et ses premières applications. Paris 1884, Masson, s. hierüber einen besonderen Bericht in einem späteren Heft) zusammengefasst hat, gibt in der vorliegenden Abhandlung Beschreibung und Abbildung der magischen Laterne und der katoptrischen Maschine des Paters Kircher (geb. 1602 zu Geysen bei Fulda, gest. 1680 in Rom). Durch die letztere Maschine erscheint dem in einen Spiegel hineinsehenden Beobachter der Kopf irgend eines Thieres etc. als sein eigener. Rth.

---

125. ***O. Lohse.*** *Ueber Silberspiegel und Platinspiegel* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 26—27. 1884).

In wie hohem Grade Silberspiegel, welche durch chemische Processe auf Glas erzeugt worden sind, empfindlich sind, wird durch Versuche des Verf. bestätigt, bei denen geometrisch geformte Stücke von verschiedenen Metallblechen auf einige Stunden in Contact mit den Spiegeln oder nur in eine Entfernung von 1—2 mm von denselben gebracht wurden.

Hierdurch verändert sich schon das Silber an den betreffenden Stellen. Verf. empfiehlt dann, allerdings mehr für technische Verwendungen, Platinspiegel, welche ihm von P. Lohmann in Berlin zur Begutachtung zugesandt worden sind und sich durch ihre Unempfindlichkeit mechanischen Einwirkungen gegenüber auszeichnen. Rth.

126. *Stopfen für Chemikalienflaschen* (Pol. Mittheil. **20**, p. 207—208. 1883).

Um luftdicht schliessende Korke zu erzielen, löst man 15 g Gelatine oder guten Leim in $^1/_2$ Liter Wasser und setzt dazu 24 g Glycerin, erwärmt bis 44—48°, legt die Korkstöpsel einige Stunden hinein und trocknet dieselben. Sollen die Korke nicht durch Säuren und andere Chemikalien zerstört werden, so legt man sie einige Zeit in eine auf 40° erwärmte Mischung von sieben Theilen Paraffin und zwei Theilen Vaseline. Rth.

127. ***Frank Waldo.*** *Die Anwendung des Wright'schen Destillationsapparates zum Füllen von Barometerröhren* (Am. J. of Sc. (3) **27**, p. 18—20. 1884).

Waldo bringt an Stelle des Ausflussrohres für das destillirte Quecksilber (Wright, Beibl. **6**, p. 272) das zu füllende Barometerrohr. Rth.

128. ***J. W. Clark.*** *Ueber die Reinigung des Quecksilbers durch Destillation im Vacuum* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 24—27. 1884).

Clarke beschreibt einen Apparat für die Destillation des Quecksilbers im Vacuum, der sich von den bisherigen (Weinhold, Weber, Wright) besonders dadurch auszeichnet, dass das zu destillirende Quecksilber aus einem beweglichen Reservoir, einer Art Mariotte'schen Flasche, zufliesst. Rth.

129. ***J. Teissier.*** *Neue Anwendung der Luftpumpe* (J. de Phys. (2) **2**, p. 463—465. 1883).

Die neue (?) Anwendung der Luftpumpe besteht im Füllen von Gefässen, welche in eine enge Röhre oder eine Capillare endigen. Rth.

130. *F. Grashof. Theoretische Maschinenlehre. II. Band: Theorie der Getriebe und mechanischen Messinstrumente* (L. Voss, Hamburg u. Leipzig. 1883).

Der vorliegende Band bildet die Fortsetzung des obigen Werkes, des wie der erste Band, dessen Erscheinen vor den Beginn der Beiblätter fällt, eine Fülle von auch für den Physiker Interessantem enthält. Ersterer behandelt unter anderem die Capillarität, die mechanische Wärmetheorie und anderes. Der Natur der Sache nach sind im zweiten Bande besonders die späteren Partien, die die Regulatoren und die Messinstrumente behandeln, für die Physiker von Wichtigkeit. Mit grosser Ausführlichkeit sind besonders die Uhren und Wagen besprochen. E. W.

131. *W. von Beetz. Leitfaden der Physik* (Siebente Aufl. Leipzig 1883. 352 pp.).

Die vorliegende siebente Auflage von Beetz' Leitfaden der Physik hat gegenüber den früheren einige wesentliche Veränderungen aufzuweisen. So ist z. B. das absolute Maassystem durchweg eingeführt, ferner in der Electricitätslehre das nun vereinbarte Maasssystem des Pariser Electricitätscongresses angenommen worden. Ausserdem sind die veralteten Anschauungen, in der Electricität möglichst beseitigt und dafür die auf dem Begriff des Potentials aufgebauten soweit eingeführt worden, als es für eine elementare Darstellung möglich ist. Rth.

132. *O. Tumlirz. Die electromagnetische Theorie des Lichtes* (Leipzig, Teubner, 1883).

Den Ausgangspunkt der electromagnetischen Theorie des Lichtes bilden die allgemeinen Bewegungsgleichungen der Electricität in ruhenden Körpern. Da den Verf. der Grundsatz leitete, alles soviel als möglich zu begründen, so müsste der eigentlichen Behandlung der Lichttheorie die Ableitung jener Bewegungsgleichungen vorausgehen, wobei wieder daran festgehalten wurde, bei möglichst wenigen Voraussetzungen die möglichste Knappheit mit der mög-

lichsten Klarheit zu vereinigen. Vorausgesetzt wurde blos die Kenntniss der Grundbegriffe aus der Potentialtheorie; aus diesem Grunde erfuhren zunächst die Haupteigenschaften der Dielectrica, dann mehrere Sätze aus der Theorie der electromagnetischen und Inductionserscheinungen bei geschlossenen electrischen Strömen und bei einem System geschlossener und ungeschlossener electrischer Ströme eine nähere Besprechung und Begründung.

Die von Helmholtz (Borchard's Journ. 72) entwickelten allgemeinen Bewegungsgleichungen der Electricität für ruhende Körper nehmen eine einfachere Form an, wenn man die in seinem Elementargesetz auftretende Constante k gleich Null setzt und alles mit Hülfe der von Helmholtz eingeführten Functionen U, V, W und der electrostatischen Potentialfunction ausdrückt. Die drei Functionen U, V, W, welche die Eigenschaft haben, dass sie sammt ihren ersten Derivirten überall endlich und stetig sind, mit Ausnahme solcher Punkte, in denen die Strömung unendlich wird, spielen in der Durchführung der electromagnetischen Theorie des Lichtes die Hauptrolle; aus der eben erwähnten Eigenschaft entspringen die Grenzbedingungen an der Grenze zweier Medien.

Die electromagnetische Theorie des Lichtes zerfällt in drei Abschnitte: 1) Die Gesetze der Ausbreitung, 2) die Reflexion und Brechung an der Grenze isotroper Medien und 3) die Reflexion und Brechung an der Grenze anisotroper Nichtleiter.

Was die Ausbreitung in isotropen Medien anbelangt, so zeigt es sich zunächst, dass die Dichtigkeit der freien Electricität, welche durch Polarisation in einem Punkte erzeugt wird, in einem isotropen leitenden Medium mit der Zeit bis zum Verschwinden abnimmt, und zwar um so rascher, je grösser die Leitungsfähigkeit ist, in einem isotropen Nichtleiter dagegen eine von der Zeit unabhängige Grösse ist. Da die Lichterscheinungen wesentlich periodischer Natur sind, so kann man hier von der electrostatischen Potentialfunction vollständig absehen. Dieselbe verschwindet auch in anisotropen Medien. Die electrischen Störungen befolgen bei ihrer Ausbreitung, wie Maxwell, Lorenz und Boltz-

mann gezeigt haben, dieselben Gesetze wie die Lichtwellen.

Bezüglich der Reflexion und Brechung an der Grenze isotroper Isolatoren ergeben sich für gewisse constante Proportionalitätsfactoren a, a', b, b' der Functionen U, V, W, bezogen auf die reflectirte und gebrochene Wellenbewegung, für den Fall der Polarisation in der Einfallsebene und senkrecht dazu, mit Hülfe der Grenzbedingungen Ausdrücke, welche mit den von Fresnel für die Amplituden der Aetherschwingungen in der reflectirten und gebrochenen Welle gegebenen Ausdrücken identisch sind. Um aber zu zeigen, dass die Theorie zu den durch die Erfahrung bestätigten Fresnel'schen Intensitätsformeln führt, muss vor allem die Gleichung für die Erhaltung der Energie aufgestellt werden. Die Energie sowohl der einfallenden als auch der reflectirten und gebrochenen Bewegung setzt sich aus der electrostatischen und electrodynamischen potentiellen Energie zusammen. Die erstere verschwindet, weil die electrostatische Potentialfunction gleich Null gesetzt wurde. Die Gleichung für die Erhaltung der letzteren Energie liefert in Verbindung mit den vorher gewonnenen Resultaten in der That die Fresnel'schen Intensitätsformeln. Auch die totale Reflexion erledigt sich in einer sehr einfachen und mit der Fresnel'schen Lösung vollständig übereinstimmenden Weise.

Zur Erläuterung der Fresnel'schen Formeln folgt eine graphische Darstellung derselben. Man theilt zu dem Ende die Fläche eines Kreises durch zwei zu einander senkrechte Durchmesser in vier Quadranten und weist den ersten der einfallenden, den zweiten der reflectirten und den dritten der gebrochenen Welle zu. Der Radius entspricht der Intensität des einfallenden Strahles. Trägt man auf den verschiedenen Radien im zweiten und dritten Quadranten die Intensität jener Strahlen auf, welche mit dem Einfallslothe die gleichen Reflexions-, resp. Brechungswinkel einschliessen, so erhält man durch Verbindung der Endpunkte eine Curve, welche über den Zusammenhang der Intensität mit dem Reflexions- und Brechungswinkel Aufschluss gibt.

Die Reflexion und Brechung an der Grenze isotroper Leiter (Metalle) erledigt sich in ebenso einfacher Weise wie

die totale Reflexion. Man macht die Voraussetzung, dass die reflectirte und gebrochene Welle eine Phasenverschiebung gegen die einfallende Welle besitzt, und integrirt die Differentialgleichungen mit complex imaginären Functionen. Die Grenzbedingungen ergeben für den Reflexions- und Einfallswinkel dieselbe Beziehung, wie bei isotropen Isolatoren, der Brechungsexponent wird aber complex imaginär. Ferner erhält man hieraus für zwei constante Grössen, welche die Factoren a, a', b, b' von derselben Bedeutung wie früher und die Phasenverschiebungen enthalten, die von Fresnel für die Amplituden gegebenen Gleichungen. Führt man in diese Gleichungen den Werth für den Brechungsexponenten ein, so ergeben sich für a^2, a'^2, b^2, b'^2 und die Phasenverschiebungen Ausdrücke, von denen diejenigen, welche sich auf die reflectirte Wellenbewegung beziehen, mit jenen Formeln identisch sind, welche Mac Cullagh von einem anderen Gesichtspunkte aus abgeleitet hat. Ist die Schwingungsebene des einfallenden linear polarisirten Lichtstrahles gegen die Einfallsebene um einen von 0^0 und 90^0 verschiedenen Winkel geneigt, dann erhält man genau die Cauchy'schen Formeln in jener Gestalt, welche ihnen Eisenlohr gegeben hat.[1])

Bei der Polarisation senkrecht zur Einfallsebene verschwindet die Intensität des reflectirten Lichtstrahles für den Fall, dass der Einfalls- und Brechungswinkel Complementärwinkel werden. Die Phasenverschiebung der reflectirten Welle erhält in diesem Falle den Werth einer Viertelwellenlänge. Nähert sich der Einfallswinkel dem Werthe 90^0, dann nähert sich die Intensität des gebrochenen Strahles dem Werthe Null, die Phasenverschiebung aber einem bestimmten Grenzwerth, der in den beiden Fällen, Polarisation parallel und senkrecht zur Einfallsebene, verschieden ist, ein Resultat, welches schon Ketteler auf einem ganz anderen Wege gefunden hat.

Das Complexeimaginärwerden des Brechungsexponenten deutet darauf hin, dass einer der gemachten Voraussetzungen keine vollständige Gültigkeit zukommt. Und in der That

1) Vgl. Lorenz, Schlöm. Zeitsch. f. Math. u. Phys. 23, p. 1. 1877; Beibl. 1. p. 92. 1877.

zeigt es sich, dass es die Voraussetzung ist, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im zweiten Medium von dem Einfallswinkel unabhängig ist. Der Brechungsexponent ist von dem Einfallswinkel abhängig und wird davon nur in dem Falle unabhängig, dass die Absorptionscoëfficienten der angrenzenden Medien zwar von Null verschiedene, aber so kleine Grössen sind, dass man schon die Quadrate und das Product derselben vernachlässigen kann. Es ergibt sich ferner für die gebrochene Welle das Absorptionsgesetz, dass der Weg und der Absorptionscoëfficient im zweiten Medium auf die Absorption einen ganz verschiedenen Einfluss haben. Eine Ausnahme tritt nur dann ein, wenn die Strahlen senkrecht auffallen.

Der letzte Abschnitt behandelt die Reflexion und Brechung an der Grenze eines isotropen und anisotropen Leiters. Man erhält aus der Gleichung für die Erhaltung der Energie und den Continuitätsbedingungen zunächst das Resultat, dass der reflectirte Strahl und die Normalen der beiden gebrochenen Wellenebenen in der Einfallsebene liegen, und dass der Reflexionswinkel gleich dem Einfallswinkel ist. Die Richtungen der Normalen der gebrochenen Wellenebenen und somit auch die Richtungen der zugehörigen Schwingungen und Strahlen sind von der Schwingungsrichtung des einfallenden Strahles unabhängig. Ein auffallender natürlicher Lichtstrahl liefert demnach bei der Brechung zwei linear polarisirte Lichtstrahlen von ganz bestimmter Schwingungsrichtung.

Die allgemeine Lösung der Aufgabe wird auf zwei besondere Fälle angewendet, und zwar auf die Reflexion und Brechung an der Grenze einer senkrecht zur Axe geschnittenen einaxigen Krystallplatte und auf die Reflexion und Brechung an der Grenze einer parallel zur Axe geschnittenen einaxigen Krystallplatte. In beiden Fällen erhält man Resultate, welche mit den diesbezüglich geltenden Erfahrungssätzen übereinstimmen.

133. *J. Hann. Handbuch der Klimatologie* (Stuttgart, Engelhorn 1883. 8°. 754 pp.).

Das Buch ist zunächst für Geographen geschrieben und bildet den zweiten Band der Bibliothek Geogr. Handbücher, herausgegeben von Prof. F. Ratzel. Der erste, kürzere Theil (p. 1—228) behandelt die allgemeine Klimatologie nach den drei Hauptgesichtspunkten: das solare Klima, das Land- und Seeklima und das Höhenklima; der zweite Theil (p. 229—754) befasst sich mit der speciellen oder descriptiven Klimatologie (der Klimatographie). Die Einleitung erörtert die einzelnen klimatischen Factoren und die Methoden der Klimatographie. Auf einige jener Stellen des vorliegenden Buches, welche auch die Physiker interessiren dürften, mag hier kurz hingewiesen werden. Das solare Klima ist mit besonderer Beziehung auf die neueren Untersuchungen von Crova, Violle, Langley abgefasst, desgleichen werden die allgemeinsten Ergebnisse der Arbeiten von Bunsen und Roscoe über die chemische Intensität der Strahlung der Sonne und der Atmosphäre mitgetheilt. Indem der Verfasser die Resultate stündlicher Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung von Crova zu Montpellier an ganz heiteren Tagen am 4. Januar und am 11. Juli mit den Wärmemengen vergleicht, welche an den bezeichneten Tagen dem Parallel von Montpellier an der oberen Grenze der Atmosphäre zukommen, ergibt sich folgendes Verhältniss:

	4. Januar	11. Juli
Wärmesumme beob. an der Erdoberfläche . .	161,2	574,1 Cal.
„ berech. an der Grenze der Atm.	322,3	1122,0 „
Verhältniss	0,50	0,51 „

Trotz der grossen Verschiedenheit der Tagesdauer und der Sonnenhöhen ist doch in beiden Fällen das Verhältniss zwischen der durchgelassenen und der totalen Wärmemenge das gleiche, und es ergibt sich, dass (Crova's Solarconstante zu Grunde gelegt) die Hälfte der von der Sonne der Erde zugestrahlten Wärmemenge von der Atmosphäre absorbirt wird. Nahe dasselbe Verhältniss (43% Absorption) findet der Verf. für den Aequinoctialtag am Aequator, wenn man einen mittleren Absorptionscoëfficienten von 0,75 der Rechnung zu Grunde legt. Es ist also der gewöhnlich aufgestellte

Satz, dass die Atmosphäre fast allein von unten (vom erwärmten Erdboden her) erwärmt wird, etwas einzuschränken, und die Bedeutung der direct absorbirten Wärme nicht zu übersehen; namentlich dürfte dieselbe, nach der Ansicht des Verf., bei Erklärung der täglichen Barometer-Oscillation eine grössere Rolle spielen, während bisher nur die Wärmeänderungen an der Erdoberfläche hierbei in Betracht gezogen worden sind.

Für die Land- und Seewinde, die Monsunwinde, die localen Gebirgswinde und deren tägliche Periode, sowie für die sogenannten Föhnwinde und deren Eigenschaften wird versucht, streng physikalische Erklärungen zu geben (vgl. auch Beibl. 4, p. 184), desgleichen für die Erscheinungen der Wärmeabnahme mit der Höhe in Gebirgsländern und die zeitweiligen scheinbaren Anomalien derselben.

Neben dem lange bekannten Temperaturunterschied zwischen den Westküsten und Ostküsten der Continente in höheren Breiten, der auf seine Ursachen zurückgeführt wird, wird auch eine ähnliche systematische aber entgegengesetzte Wärmedifferenz (Ostküsten wärmer als Westküsten) in den niedrigen Breiten nachgewiesen und dieselbe durch die Richtung der vorherrschenden Winde und Meeresströmungen erklärt, für welche wieder als nächste Ursache der höhere Luftdruck in der Gegend der sogenannten „Rossbreiten“ nachgewiesen wird.

Nur an der Westküste Australiens fehlt diese Temperaturerniedrigung, und es ist diese Thatsache für die Theorie der Meeresströmungen deshalb von besonderem Interesse, weil sie mit dem Fehlen einer Aequatorialströmung im nördlichen indischen Ocean zusammenhängen dürfte.

Bei Darstellung der allgemeinen Luftcirculation in der Erdatmosphäre, der Theorie der Passate und der Westwinde der höheren Breiten bezieht sich der Verfasser theils auf eigene frühere Arbeiten, theils auf die wichtigen, bisher zu wenig gewürdigten Untersuchungen Ferrels (Nordamerika). Die Ursachen des Eintretens der Regenzeiten in den Tropen wie in höheren Breiten werden speciell nachgewiesen. Ueberall findet der Verf. die Ursache der Niederschläge hauptsächlich in jenen atmosphärischen Bedingungen, welche eine aufsteigende Be-

wegung der Luft zur Folge haben. Früher schon (Z.-S. für Meteorologie 9, p. 295) hat der Verf. nachgewiesen, dass wegen der hohen latenten Wärme des Wasserdampfes die Mischung von dampfgesättigten Luftmassen verschiedener Temperatur selbst unter den günstigsten Bedingungen nur sehr geringfügige Niederschläge erzeugen kann; der einzige Vorgang in der Atmosphäre, bei welchem auch diese latente Wärme rasch aufgebraucht wird, ist die „dynamische" Erkaltung aufsteigender Luftmassen. Alle stärkeren Niederschläge sind auf eine aufsteigende Bewegung der Luft zurückzuführen, — dass dieselbe in den Tropen die einzige Ursache sein kann, leuchtet ziemlich unmittelbar ein. Die Monsunregen, die doppelten Regenzeiten in der Nähe des Aequatorialgürtels, die Winterregen der subtropischen Zone, die Sommerregen der Continente der höheren Breiten, sowie die Herbst- und Winterregen der Westküsten derselben werden durch die atmosphärischen Verhältnisse erklärt, welche eine aufsteigende Bewegung der Luftmassen begünstigen, während umgekehrt der Mangel der Niederschläge an der Aequatorialgrenze der Winterregengebiete auf die absteigende Bewegung der Luft zurückgeführt wird, mit welcher auch der hohe Luftdruck dieser Regionen zusammenhängt.

---

134. *C. Neumann.* *Hydrodynamische Untersuchungen* (Leipzig, Teubner 1883. 320 pp.).

Auf eine ideale oder perfecte incompressible Flüssigkeit (d. h. eine solche, deren Reibung gleich Null ist) eingeschlossen von irgend welchen in beliebiger Bewegung begriffenen Wänden, wirken ausser dem Druck der Wände noch irgend welche Kräfte, deren Potential $V = V(xyz)$ ist. Während die Wände, etwa als elastische Membranen, sich fortwährend in ihrer Gestalt ändern mögen, sollen sie stets die Flüssigkeit völlig einschliessen, d. h. es soll das Volumen constant sein.

Um die bekannte oder unbekannte Bewegung der Wände analytisch behandeln zu können, wird die augenblickliche Position derselben (ihrer Gestalt und Lage nach) von irgend welchen Parametern, $\alpha, \beta, \gamma \ldots$, abhängig gedacht, die ihrerseits bekannte oder unbekannte Functionen der Zeit sind.

Ueberdies ist vorausgesetzt, dass der Anfangszustand der Flüssigkeit beständig wirbelfrei sei, d. h. dass ein Geschwindigkeitspotential existirt, derart, dass auch im Verlaufe der Untersuchung ein solches Potential vorhanden ist.

Das ganze Werk zerfällt in fünf Abschnitte und einen Anhang. Im ersten Abschnitt (p. 1—92) wird die Bewegung der Flüssigkeit, namentlich ihr Geschwindigkeitspotential φ und ihre lebendige Kraft T berechnet, und die durch den Druck der Flüssigkeit dabei auf die Wände ausgeübte Arbeit, sowohl die wirkliche als die virtuelle, bestimmt.

Ist der von der Flüssigkeit eingenommene Raum R einfach zusammenhängend und die Bewegung der Wände gegeben, so ist damit die Bewegung der Flüssigkeit, auch ohne Kenntniss des Anfangszustandes, völlig bestimmt; ist dagegen der Raum R mehrfach zusammenhängend, so kann dies erst geschehen, wenn noch gewisse, den Anfangszustand charakterisirende Constanten $k\,k'\,k''\ldots$ gegeben sind.

Gleichzeitig ergeben sich für das Geschwindigkeitspotential φ und für die lebendige Kraft T die Ausdrücke:

$$\varphi = \varphi_0 + \left[\varphi_1 \frac{d\alpha}{dt} + \varphi_2 \frac{d\beta}{dt} + \ldots\right]$$

$$T = \Theta_0 + \left[\Theta_{11}\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 + 2\,\Theta_{12}\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)\left(\frac{d\beta}{dt}\right) + \ldots\right]$$

wo $\varphi_0\ \varphi_1\ \varphi_2\ldots$ von $x, y, z, \alpha, \beta\ldots$; $\Theta_0\ \Theta_{11}\ \Theta_{12}\ldots$ nur von $\alpha, \beta\ldots$ abhängen, und φ_0 und Θ_0 mit den Constanten $k\,k'\,k''$ behaftet sind.

Nach gewissen allgemeinen Bedingungen lassen sich $\varphi_0\,\varphi_1\,\varphi_2\ldots$ bestimmen und aus ihnen $\Theta_0\,\Theta_{11}\,\Theta_{12}\ldots$ ableiten. Bei Berechnung der durch die Flüssigkeit auf die umgebenden Wände ausgeübten Arbeit müssen in:

$$\delta L = L_1\,\delta\alpha + L_2\,\delta\beta + \ldots$$

$L_1, L_2\ldots$ bestimmt werden, wenn δL diejenige virtuelle Arbeit ist, welche die von der Flüssigkeit auf die Wände ausgeübten Druckkräfte p leisten würden, wenn man die Wände aus der Position $(\alpha, \beta\ldots)$ in die Position $(\alpha + \delta\alpha, \beta + \delta\beta\ldots)$ übergehen liesse.

Die wirkliche Arbeit $dL = L_1\,.\,d\alpha + L_2\,d\beta + \ldots$ ist:

(A) $$dL = -\,d(T + W),$$

wo $W = \varrho \cdot \iiint_R V dx dy dz$ und ϱ die constante Dichtigkeit bezeichnet.

Die virtuelle Arbeit bestimmt sich aus:

$$(B) \qquad \int_{t_0}^{t_1} (\delta L - \delta f) dt = 0,$$

wo f die Bedeutung hat:

$$f = T - W - 2\Theta_0 - \left(A \frac{d\alpha}{dt} + B \frac{d\beta}{dt} + \ldots \right),$$

wenn:

$$A = \varrho \cdot \iiint_R \frac{\partial \varphi_0}{\partial \alpha} dx dy dz; \quad B = \varrho \cdot \iiint_R \frac{\partial \varphi_0}{\partial \beta} dx dy dz; \ldots$$

Die Formeln (A) und (B) kann man als die des Principes der lebendigen Kraft und die des Hamilton'schen Principes bezeichnen.

Den Schluss des ersten Abschnittes bilden einige einfache Untersuchungen über die Bewegung starrer Körper in der Flüssigkeit.

Der zweite Abschnitt (p. 93—142) handelt von der Bewegung einer Kugel im Innern einer Flüssigkeit, welche auf einer Seite von einer festen Ebene begrenzt ist und nach allen übrigen Seiten ins Unendliche sich ausdehnt, im Unendlichen aber wieder von einer festen Fläche begrenzt zu denken ist, z. B. von einer vom Punkte o der festen Ebene aus mit unendlich grossem Radius beschriebenen Halbkugelfläche. Ausserdem ist angenommen, dass die Kugel nur sich selbst parallel längs eines festen Geleises beweglich ist, und wird zunächst die Bewegung der Flüssigkeit für den Fall bestimmt, dass die Bewegung der Kugel eine vorgeschriebene sei, und dass von aussen her irgend welche Kräfte mit dem Potential $V = V(xyz)$ wirken.

Das Geschwindigkeitspotential φ und die Bewegung der Flüssigkeit ist symmetrisch zur x-Axe, und die Resultante X^p der von der Flüssigkeit auf die Kugel ausgeübten Druckkräfte fällt in die Linie der x-Axe, und zwar besitzen die lebendige Kraft T und jene Resultante X^p die Formen:

$$T = \frac{\pi \cdot \varrho}{3} \cdot R^3 F \cdot \frac{d\xi}{dt}; \quad X^p = -X^e + \mathfrak{A}\left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2 - \mathfrak{B}\frac{d^2\xi}{dt^2},$$

wo das deutsche ξ die x-Coordinate des Centrums vorstellt, und $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, F Functionen von ξ sind, die ausserdem noch von dem Radius R der Kugel l und von ϱ abhängen. X^a repräsentirt die dem Princip des Archimedes entsprechende Kraft, d. h. die x-Componente derjenigen Wirkung, welche die dem Potential V entsprechenden äusseren Kräfte auf die Kugel ausüben würden, falls ihre Materie gleich mit der umgebenden Flüssigkeit wäre.

Die Rechnungsoperationen lassen sich bei Anwendung von dipolaren Coordinaten im allgemeinen in einfacher Weise ausführen, und für φ ergibt sich eine unendliche Reihe, deren aufeinander folgende Glieder in einfacher Beziehung stehen zu Thomson's Spiegelpunkten (Electrical Images).

Der dritte Abschnitt (p. 143—193) handelt von der Bewegung einer Kugel im Innern einer Flüssigkeit, welche begrenzt ist von einer festaufgestellten Kugelfläche, und wobei die Kugel nur sich selbst parallel längs eines festen Geleises beweglich ist. Das Problem geht in das vorige über, wenn man den Radius der festen Kugelfläche unendlich werden lässt. Durch das spontane Hinzutreten jener Electrical Images bietet sich ein neuer Weg zur Lösung des Problemes, wodurch es sich bestätigt, dass diese Images für hydrodynamische Probleme dieselbe fundamentale Bedeutung besitzen, wie für electrostatische. Die Resultate sind den vorigen analog:

$$T = \frac{\pi \cdot \varrho}{3} R \cdot F \left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2; \quad X^p = -X^a \pm \mathfrak{A}\left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2 - \mathfrak{B}\frac{d^2\xi}{dt^2},$$

worin F, $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ Functionen der Centraldistanz E der zwei Kugeln sind, welche ausserdem noch von den Radien R und R_0 der Kugeln und von ϱ abhängen.

Im vierten Abschnitt ist die Bewegung zweier Kugeln discutirt in einer Flüssigkeit, welche sich nach allen Seiten ins Unendliche erstreckt und im Unendlichen von einer fest aufgestellten geschlossenen Fläche begrenzt gedacht ist. Die zwei Kugeln sind nur sich selbst parallel längs eines festen Geleises beweglich, sodass ihre Mittelpunkte c und c_0 stets auf der x-Axe bleiben.

Bei vorgeschriebener Bewegung der Kugeln und bei Einwirkung äusserer Kräfte, deren Potential $V = V(xyz)$ ist,

bewegt sich die Flüssigkeit stets symmetrisch zur x-Axe, und die Resultanten X^p und X_0^p der von der Flüssigkeit auf die zwei Kugeln ausgeübten Druckkräfte fallen in die x-Axe. Die lebendige Kraft T ist:

$$T = Z\left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2 + 2H\frac{d\xi}{dt}\cdot\frac{d\xi_0}{dt} + Z_0\left(\frac{d\xi_0}{dt}\right)^2,$$

wo ZZ_0H Functionen der Centraldistanz cc_0 sind, welche ausserdem noch von den Radien R und R_0 und von ϱ abhängen:

$$X^p = -X^s - \frac{dZ}{dE}\left(\frac{dE}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dE} + 2\frac{dH}{dE} + \frac{dZ_0}{dE}\right)\left(\frac{d\xi_0}{dt}\right)^2 - 2\left(Z\frac{d^2\xi}{dt^2} + H\frac{d^2\xi_0}{dt^2}\right),$$

$$X_0^p = -X_0^s - \frac{dZ_0}{dE}\left(\frac{dE}{dt}\right)^2 - \left(\frac{dZ}{dE} + 2\frac{dH}{dE} + \frac{dZ_0}{dE}\right)\left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2 - 2\left(Z_0\frac{d^2\xi_0}{dt^2} + H\frac{d^2\xi}{dt^2}\right).$$

Der fünfte Abschnitt (p. 237—262) bietet eine gewisse Ergänzung zum ersten Abschnitt, indem an bestimmten Beispielen gezeigt wird, dass gewisse Differenzen:

$$\left(\frac{\partial A}{\partial \beta} - \frac{\partial B}{\partial \alpha}\right), \quad \left(\frac{\partial A}{\partial \gamma} - \frac{\partial C}{\partial \alpha}\right) \ldots,$$

die bei Berechnung der $L_1 L_2 \ldots$ in:

$$\delta L = L_1 \delta\alpha + L_2 \delta\beta + \ldots$$

vorkommen, nicht, wie vermuthet war, im allgemeinen identisch verschwinden.

Es sind die Untersuchungen des ersten Abschnittes auf den Fall angewandt, dass ein starrer Körper einen mit incompressibler Flüssigkeit angefüllten Hohlraum besitzt, wodurch Formeln erzielt werden, in denen jene Differenzen nicht identisch verschwinden.

Im Anhange werden analog den Untersuchungen des vierten Abschnittes die auf zwei Kugeln bezüglichen Probleme der electrostatischen und magnetischen Induction behandelt.

O.

135. *S. P. Thompson. Philipp Reiss: Inventor of the Telephone, a biographical sketch* (London, E. u. F. N. Spon, 1883).

Das vorliegende Werk enthält eine Biographie von Reiss, eine Besprechung seiner Apparate, Sender und Empfänger, seine Prioritätsansprüche, für welche S. P. Thompson sehr warm eintritt, zeitgenössische Documente, Zeugnisse von Zeitgenossen, ein Vergleichung des Senders und Empfängers von Reiss mit den modernen entsprechenden Apparaten, Betrachtungen über den electrischen Widerstand an Orten unvollkommener Contacte und über die Lehre von wellenartigen Strömen. Zum Schluss ist noch ein sehr vollständiges Literaturverzeichniss gegeben. E. W.

136. *M. Rühlmann und M. R. Rühlmann. Logarithmisch-trigonometrische und andere für Rechner nützliche Tafeln* (Leipzig, Arnoldi'sche Buchhandlung, 1883. 9. Auflage. 320 pp. 2 Mark 20 Pf.).

Die Tabellen enthalten nach einer Einleitung über deren Gebrauch sechsstellige Logarithmen der Zahlen, der goniometrischen Functionen, eine Tafel der natürlichen goniometrischen Functionen, die Längen der Kreisbogen, Verwandlung der Minuten und Secunden in Decimalbrüche des Grades, natürliche Logarithmen, Tafel der Kreisumfänge etc., Tafeln für barometrische Höhenmessungen, Maass- und Gewichtsvergleichungstabellen, Tabellen aus der Zinseszins- und Rentenrechnung, Mortalitätstafel, eine Reihe von astronomischen, physikalischen und chemischen Constanten. Da die Tabellen zum Nachschlagen dienen sollen, sind, was sonst erwünscht gewesen wäre, die Quellen nicht angegeben.

Die neuen Tafeln unterscheiden sich von anderen dadurch, dass im Anfange, wo die Dichte der Logarithmen eine grössere ist, die Logarithmanden nach den fünften (statt vierten) Stellen der Nummern und die Winkel von 10 zu 10 Secunden (statt nach Minuten) fortschreiten. Ausserdem sind consequent, wo dies erforderlich war, negative Kennziffern gebraucht, statt wie ehedem bei den Logarithmen goniometrischer Functionen 10 zur Charakteristik zu addiren

und diese 10 für jeden verwendeten Werth bei der Rechnung wieder in Abzug zu bringen. E. W.

137. *H. K. Aus der Molecularwelt* (Winter, Heidelberg 1882).

„Das an einen Chemiker von einem Fachgenossen als Festgabe gerichtete Schriftchen war zuerst nur als Manuscript gedruckt", ist dann aber der Oeffentlichkeit übergeben worden. In scherzhaftes Gewand gekleidet, werden dem Leser in ihm die Anschauungen vorgeführt, welche sich die moderne Chemie von den wichtigeren Vorgängen in der Molecularwelt gebildet hat; zum Theil auch werden sie einer launigen Kritik unterzogen. An der Hand des unschwer zu errathenden Verf. betreten wir ein „Aërarium", dessen zahlreiche Abtheilungen Wesen eigenthümlichster Art bevölkern. In der einen schiessen leichtfüssig Paare einhändiger Wasserstoffmännchen umher, langsamer bewegt sich in einer anderen die grünlich angethane Chlorine, wieder in einer anderen wandeln Pärchen zweihändiger Sauerstoffatome, die mit beiden Händen sich gefasst halten, während daneben die Atome des mürrischen Quecksilbers, ihre beiden Hände ineinander verschränkt, einsam ihre Strasse ziehen. Was sich ereignet, wenn verschiedenartige Molecüle zusammengebracht werden, sehen wir weiterhin; angefeuert lässt sich da sogar das Quecksilber bewegen, wenn auch nur unter Erröthen, seine beiden Hände in die eines Sauerstoffatoms zu legen, und auch die einhändigen Chlor- und Wasserstoffatome finden sich, wenn es hell genug ist.

Des Weiteren auf Einzelheiten einzugehen, erscheint nicht angemessen, die Kürze des Referates würde der Originalität des Originales nur Abbruch thun. Zur allgemeinsten Orientirung möge jedoch eine Aufzählung der wesentlichsten Punkte, welche in ihm zur Erörterung kommen, hier noch einen Platz finden. Es sind: die Constitution der Molecüle von complicirterer Zusammensetzung nach den beiden gegenwärtig herrschenden Vorstellungen, die organischen Radikale, constante oder wechselnde Valenz, Dissociation gasförmiger Verbindungen und Elemente, Verhalten der Gase gegen Druck und Temperatur, Condensation der Gase, Absorption

derselben, Electrolyse von Flüssigkeiten, Auflösung von Salzen, Molecularverbindungen, Dissociation in Flüssigkeiten.

W. S.

---

138. *E. Mascart. Handbuch der statischen Electricität* (Deutsche Bearbeitung von Dr. Ignaz G. Wallentin. I. Bd. 1. Abtheil. Wien, Pichler's Wwe. & Sohn. 1883. 539 S.).

In Anbetracht des Umstandes, dass ein für sich bestehendes Lehrbuch der statischen Electricität, in welchem neben dem Experimente die Theorie der Erscheinungen in gleicher Weise dargestellt wird, in der deutschen physikalischen Literatur nicht vorhanden ist, hat I. G. Wallentin den Entschluss gefasst, die im Jahre 1876 von Mascart herausgegebenen „Traité d'electricité statique" ins Deutsche zu übertragen und den im letztgenannten Buche enthaltenen Lehrstoff an manchen Stellen zu ergänzen und mehrfach zu erweitern.

Das Buch von Mascart zeichnet sich vor anderen Schriften ähnlichen Inhaltes dadurch aus, dass der Entwicklungsgang der in diesem Buche zur Behandlung kommenden Lehren dem Leser übersichtlich vorgeführt wird; aus diesem Grunde wurde den grundlegenden Coulomb'schen Versuchen soviel Aufmerksamkeit gewidmet, wie kaum in einer anderen Abhandlung über statische Electricität.

Vorzüglich in den ersten Kapiteln seines „Traité" hat Mascart ein ziemlich vollständiges Bild des Entwicklungsganges der wissenschaftlichen Electricitätslehre gegeben.

Der Titel „statische Electricität" ist im allerweitesten Sinne zu nehmen; denn in der Mascart'schen Schrift werden nicht nur Dinge zur Sprache gebracht, welche in das enge Gebiet der eigentlichen Gebiet der Electrostatik gehören, sondern, wie Mascart selbst sagt, ist sein Werk eine Studie über das Potential, die Eigenschaften dieser Function und über alle jene Umstände, welche bewirken, dass zwischen zwei Körpern eine Potentialdifferenz auftritt.

Im ersten Kapitel der Bearbeitung findet man nebst einer kurzen historischen Skizze die Grunderscheinungen der statischen Electricität besprochen. Von den zur Erklärung dieser Phänomene aufgestellten Hypothesen wird die Frank-

lin'sche und Symmer'sche eingehend erörtert und daran einige Bemerkungen über die Vorstellung vom electrischen Fluidum geknüpft.

Im zweiten Kapitel finden wir die Coulomb'schen Forschungen zur Feststellung des Grundgesetzes der electrischen Wirkungen eingehend dargestellt. Es wurden in diesem Kapitel einige Zusätze vom Bearbeiter vorgenommen, so wurde der Einfluss der Gefässwände der Coulomb'schen Drehwage auf die bewegliche Kugel berücksichtigt und die Vergleichung zweier Electricitätsmengen mittelst der Drehwage gezeigt.

Im dritten Kapitel werden die Umstände genau erwogen, welche eine Zerstreuung der Electricität veranlassen, und das Gesetz der Zerstreuung studirt. — Die Probleme der Electricitätsvertheilung findet man im vierten Kapitel. Von besonderem Interesse sind in demselben die theoretischen Folgerungen aus der Vertheilung der Electricität an der Oberfläche der Leiter, welche bereits Coulomb gezogen hat. — Die Lehren von der electrischen Influenz werden im fünften Kapitel abgehandelt. Hinzugefügt wurden unter anderem die Beschreibung der Versuche von Hopkinson über die electrische Nachwirkung und über die Superposition electrischer Ladungen.

In den folgenden Abschnitten folgt die Theorie der electrischen Erscheinungen (Potentialtheorie, Darstellung des Green'schen Theorems und der daraus gezogenen Folgerungen, Theorie der Condensatoren, allgemeine Theoreme über electrische Influenz, Arbeit der electrischen Kräfte, Anwendung der Theorie auf die electrische Vertheilung, wobei zuerst die Vertheilung der Electricität auf Conductoren, die jeder Influenzwirkung entgegen sind, dann erst die Vertheilung inducirter Electricität zur Sprache kommt). Die Influenzprobleme werden eingehend dargestellt und zuweilen von mehreren Gesichtspunkten aus betrachtet. Die Lehre von den electrischen Bildern und die Methode der reciproken Radien oder der Immersion wird hierzu ebenfalls in Anwendung gebracht. Es hat der Bearbeiter den theoretischen Theil des Mascart'schen Originales fast vollständig umgearbeitet und vielfach ergänzt, wobei er sich meist auf

die trefflichen Werke von Maxwell, Thomson, Mascart und Joubert bezog. Manche Theoreme wurden von mehreren Gesichtspunkten aus erwogen; so leistete der Begriff des Kräfteflusses und der Emission und Absorption der Kräfte durch electrische Massen gute Dienste und führte schneller zum Resultate, als rein analytische Betrachtungen. Es schien auch angemessen, diesen schon von Faraday in die Wissenschaften getragenen Ideen, die Maxwell weiter fortführte, Rechnung zu tragen. — Durch diese verschiedenen Zusätze wurde der theoretische Theil des Originales nahe um 150 Seiten vermehrt.

Den Schluss der ersten Abtheilung bildet eine Vergleichung der Phänomene der statischen Electricität mit jenen der Wärmeleitung.

In der zweiten Abtheilung, die im Laufe des kommenden Jahres erscheinen wird, werden nebst einer ausführlichen Beschreibung und Theorie der Messinstrumente der statischen Electricität die vom Bearbeiter dem Originale zugefügte Theorie der Dielectricität und eine Darstellung der Methoden zur Bestimmung der specifischen Inductionscapacität enthalten sein. W.

---

139. ***Gustav Wiedemann.*** *Die Lehre von der Electricität. Zweiter und dritter Band* (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1883).

In den im verflossenen Jahre erschienenen beiden Bänden des Werkes ist der im ersten Bande verfolgte Plan, die statische und galvanische Electricität zu einem einheitlichen Ganzen zu verarbeiten, weiter ausgeführt. Nachdem im ersten Bande die Electricitätserregung durch die Berührung heterogener, gut und schlechtleitender Körper und das Verhalten guter Leiter gegen die Electricität, die Bildung und die Gesetze des galvanischen Stromes, behandelt worden sind, wird im zweiten Bande zunächst das electrische Verhalten der schlechten Leiter, ihre dielectrische Ladung und die dauernde Erzeugung von Electricität durch mechanische Trennung heterogener Körper in der Electrisirmaschine und bei den Diaphragmenströmen u. s. f., sowie das umgekehrte Phäno-

men, die electrische Endosmose, besprochen. Hieran schliesst sich die continuirliche Erregung von Electricität mittelst der Influenz.

Darauf folgt die Behandlung der Beziehungen der Electricität zur Wärme und zu dem chemischen Verhalten der Körper. Der erste dieser Abschnitte enthält wiederum die Erregung der Electricität sowohl durch Erwärmung der Contactstellen der Leiter, wie durch Erwärmung der Nichtleiter (Pyroelectricität). In der Electrochemie werden ausser der Electrolyse und der sich daran schliessenden Polarisation, Passivität u. s. f., namentlich die Beziehungen zwischen den electrolytischen und thermochemischen Processen, die Theorie der Electrolyse und des Leitungswiderstandes der Electrolyte, sowie die Theorie der Electricitätserregung beim Contact heterogener Körper eingehend kritisch behandelt.

Der dritte Band enthält als ersten Theil der Fernewirkungen der electrischen Ströme die Electrodynamik und den Electromagnetismus, den Diamagnetismus und die Beziehungen der Electricität zum Licht und zur strahlenden Wärme. Wenn in diesem Bande im allgemeinen die Disposition der vorigen Auflage beibehalten werden konnte, so erschien doch, selbst abgesehnn von der Erweiterung des Stoffes, auch hier vielfach eine Umarbeitung des früheren Textes angezeigt.

Von dem vierten Bande ist ein beträchtlicher Theil bereits gedruckt, ein anderer im Manuscript vollendet, indess dürfte vor dem Abschluss die in kurzer Frist bevorstehende Beendigung der Arbeiten für die Bestimmung des Ohm und die Feststellung desselben abzuwarten sein.

---

140. *A. Serpieri. Das electrische Potential oder Grundzüge der Electrostatik* (Deutsch von Dr. von Reichenbach. Wlen, Hartleben, 1884. 243 pp.).

Eine Uebersetzung des italienischen Werkes, über dessen Tendenz, höheren Gebieten angehörige Gegenstände in den Elementarunterricht hineinzuziehen, wir unsere Ansicht bereits in den Beibl. 7, p. 64 ausgesprochen haben. G. W.

1884. **BEIBLÄTTER** № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND VIII.

1. ***F. W. Clarke.*** ***Einige specifische Gewichtsbestimmungen*** (Am. Chem. Journ. 5, p. 240—241. 1883).

Die folgenden spec. Gewichtsbestimmungen sind von Schülern Clarke's durch Wägungen in Benzin angestellt worden. (Wasser bei $4^0 = 1$.)

Formel	Spec. Gewicht	Formel	Spec. Gewicht
$(UO_2)SO_4 . 3H_2O$	3,280 bei 16,5°	$CdCl_2$	3,655 bei 16,9°
$(UO_2)Am_2(SO_4)_2 2H_2O$	3,0131 „ 21,5°	$CdBr_2$	4,794 „ 19,9°
$(UO_2)K_2(SO_4)_2 2H_2O$	3,363 „ 19,1°	CdF_2	5,994 „ 12,0°
$K_2CrO_4 . 2Hg(CN)_2$	3,564 „ 21,8°	TlJ [1]	7,072 „ 15,5°
Fe_2Cl_6	2,804 „ 10,8°	TlJ [2]	7,0975 „ 14,7°
$FeCl_2$	2,988 „ 17,9°	$TlBr$ [1]	7,540 „ 21,7°
Cr_2Cl_6	2,757 „ 15°	$TlBr$ [2]	7,557 „ 17,3°
$CrCl_2$	2,751 „ 14°	$PbBr_2$ [1]	6,572 „ 19,2°
$SrCl_2 . 6H_2O$	1,964 „ 16,7°	$SbAgC_4H_4O_7$	3,4805 „ 18,2°

1) Gefällt. 2) Nach dem Schmelzen.

Rth.

2. ***F. Krafft.*** ***Zur Darstellung höherer Olefine, insbesondere über Dodecylen $C_{12}H_{24}$, Tetradecylen $C_{14}H_{28}$, Ceten oder Hexadecylen $C_{16}H_{32}$ und Octadecylen $C_{18}H_{36}$*** (Chem. Ber. 16, p. 3018—24. 1883).

Der Verf. hat aus seinen synthetischen Alkoholen einige der höheren Aethylenhomologen dargestellt, deren wichtigste physikalische Eigenschaften in der folgenden Tabelle stehen.

Kohlenwasserstoff	Schmelzpunkt	Spec. Gew eben geschmolzen	Siedepunkt unter 15 mm
Dodecylen, $C_{12}H_{24}$ . .	−81°	$d_{-21} = 0{,}7954$	96°
Tetradecylen, $C_{14}H_{28}$.	−12°	$d_{-12} = 0{,}7936$	127°
Hexadecylen, $C_{16}H_{32}$.	+ 4°	$d_4 = 0{,}7917$	155°
Octadecylen, $C_{18}H_{36}$.	+18°	$d_{18} = 0{,}7910$	179°

Rth.

3. ***Menges.*** *Ueber die Dichte des flüssigen Sauerstoffes* (C. R. 97, p. 103—104. 1884).

Zur Bestimmung der Dichte d des flüssigen Sauerstoffes schlägt der Verf. vor, die Röhre des Cailletet'schen Apparates zum Theil in eine kalte Flüssigkeit, zum anderen Theil in eine Flüssigkeit von der Temperatur der Umgebung zu tauchen. Ist dann v das Volumen des verflüchtigten Gases, V das des gasförmigen Theiles, Q das Gesammtgewicht, so kann man setzen $Q = vd + Vx$. Ein zweiter Versuch mit Verkürzung des Theiles in der kalten Flüssigkeit und Erniedrigung des Quecksilbers, bis das Volumen des gasförmigen, von der kalten Flüssigkeit umgebenen Theiles dasselbe ist wie vorher. Jetzt ist $Q = v_1 d + Vx + V_1 d_1$, wo v_1 das Flüssigkeitsvolumen bezeichnet und d_1 die Dichte des Gases in dem Theile der Röhre in der Nähe des Quecksilbers, welche also, da man Druck und Temperatur kennt, bekannt ist. Man hat dann:

$$d = \frac{V_1 d_1}{v - v_1}.$$

Nach Menges beruht die Methode von Wroblewski (Wied. Ann. 20, p. 860) auf einer nicht gerechtfertigten Voraussetzung. Rth.

---

4. ***G. Flink.*** *Ueber die Molecularvolumina des flüssigen und festen Benzols und Phenols* (Nach einem Auszug des Verf. aus dem schwedischen Original).

Das zur Untersuchung verwandte Benzol wurde aus käuflicher Benzoësäure bereitet, nachdem dieselbe durch Lösen in heissem Wasser, Filtriren und Krystallisiren gereinigt war. Das Benzol zeigte bei 760 mm Barometerstand einen constanten Siedepunkt von 80,37°. Reines Phenol, mit einem constanten Siedepunkte von 180,99°, wurde durch fractionirte Destillation erhalten. Für die Untersuchung wurde das von Pettersson beschriebene (Beibl. 4, p. 267) Dilatometer verwandt, welches unter Erhitzen bis zum Sieden mit ganz luftfreier Substanz gefüllt wurde. Diese liess man dann erstarren und brachte den Apparat einen Augenblick in warmes Wasser, wodurch eine dünne

Schicht an der Wandung abschmolz, die dann sogleich durch Quecksilber verdrängt wurde. Darauf wurde der Apparat in ein Alkoholbad gestellt, mit einer Kältemischung umgeben und durch allmähliches Zufügen von warmem Alkohol die Temperatur bis zum Schmelzpunkt erhöht. Bei Versuchen mit Phenol wurde ein doppeltes Oelbad angewandt. Für die Ausdehnungsbestimmungen im festen Zustand wurde ein besonderes enges Scalenrohr benutzt. In den folgenden Tabellen sind die Versuchsergebnisse zusammengefasst. Dabei ist das im Dilatometer beobachtete Volumen v bei t^0 (das Volumen bei $0^0 = 1$ gesetzt, und zwar für das Benzol im flüssigen, für das Phenol im festen Zustande) angegeben.

Benzol				Phenol			
t	v	t	v	t	v	t	v
−12,35	0,870 778	+19,72	1,022 875	−8,85	0,997 625	+36,77	1,012 687
9,35	0,872 431	24,73	1,029 057	7,85	0,997 871	37,28	1,016 292
6,35	0,874 136	29,75	1,035 423	6,35	0,998 051		
3,35	0,875 872	34,79	1,041 942	4,35	0,998 791	+37,28	1,069 438
0,35	0,877 674	39,85	1,048 468	2,35	0,999 337	37,78	1,069 849
+ 2,65	0,879 553	44,90	1,055 111	0,35	0,999 903	40,66	1,071 847
4,65	0,880 862	49,92	1,062 016	+0,65	1,000 181	52,16	1,078 774
5,65	0,881 182	54,97	1,068 468	2,65	1,000 756	66,68	1,088 584
		60,03	1,076 024	4,65	1,001 307	75,71	1,095 209
+ 0	1,000 000	65,10	1,083 391	9,72	1,002 731	94,33	1,112 658
3,72	1,003 591	70,18	1,090 628	14,72	1,004 244	103,09	1,121 626
5,72	1,005 961	75,26	1,098 054	19,73	1,005 740	113,23	1,131 146
9,72	1,010 681	80,37	1,105 955	24,72	1,007 258	129,18	1,147 669
14,72	1,016 762			29,76	1,008 979	140,29	1,159 514
				34,77	1,010 920	147,42	1,167 858
				35,77	1,011 511	159,64	1,183 002
						180,99	1,209 241

Das spec. Gewicht des Benzols und des Phenols wurde mit dem Sprengel'schen Pyknometer bestimmt und für ersteres bei 20° 0,87901 (flüssig), für letzteres bei 40° 1,05810 (flüssig) gefunden.

Das Molecularvolumen des flüssigen Benzols bei 0° ist = 86,726 (nach Kopp berechnet 86,752), beim Siedepunkt 95,908 (Schiff, dessen Benzol bei 80,1° siedete, gibt 95,94). Die entsprechenden Werthe für Phenol sind bei 0° 82,894 (fest), beim Siedepunkte 100,238.

	a	*b*		*a*	*b*
Salpetersäure . . .	100	96	Isäthionsäure . . .	92	99
Chlorwasserstoffsäure	92	100	Benzolsulfonsäure . .	91	99
Bromwasserstoffsäure	93	99	Ameisensäure . . .	7,8	11
Jodwasserstoffsäure .	94	98	Essigsäure	4,7	5,9
Schwefelsäure . . .	69	74	Monochloressigsäure .	17	21
Methylschwefelsäure	97	100	Propionsäure. . . .	4,2	5,5
Aethylschwefelsäure	94	99	Buttersäure	4,0	5,5
Aethylsulfonsäure. .	87	99.			

Die Analogie der Reihen *a* und *b* ist unverkennbar; doch soll eine genauere Discussion der Unterschiede erst nach sorgfältigeren Messungen angestellt werden. Bemerkenswerth ist, dass Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure noch weniger Weinstein lösen als reines Wasser (5,2). Wahrscheinlich verändert ein Zusatz von Säuren das Wasser als Lösungsmittel in ähnlicher Weise, wie ein Zusatz von Alkohol. Es müsste also eine hierauf begründete Affinitätsbestimmung mit Versuchen unter Veränderung des Lösungsmittels unternommen werden.

Ein weiteres Beispiel für den vom Verf. aufgestellten Satz, dass die Löslichkeit von im Wasser schwer löslichen Salzen von anwesenden Säuren proportional mit deren Affinitätsconstanten gesteigert wird, geben die Versuche von W. Banthisch über das Verhalten der Sulfate des Bariums, Strontiums und Calciums. Banthisch hat die Löslichkeit dieser Salze in reinem Wasser nicht untersucht; Calvert fand für $BaSO_4$ eine Löslichkeit von 1,24 mg im Liter; Marignac für $SrSO_4$ 160 mg, für $CaSO_4$ 2062 mg im Liter. Zieht man die der Löslichkeit in dem vorhandenen Wasser entsprechenden Antheile ab, so erhält man die folgende Tabelle.

	Salzsäure.			Salpetersäure.			Monochloressigsäure.		Ameisensäure.	
n	I.	II.	III.	I.	II.	III.	II.	III.	II.	III.
0,2	0,017	0,29	—	0,048	0,73	—	—	—	—	—
0,5	0,055	0,96	7,61	0,084	1,46	9,27	—	—	—	—
1	0,088	1,72	11,51	0,106	2,01	13,09	0,104	0,41	0,080	0,31
2	0,130	2,20	15,75	0,137	2,44	20,37	0,133	0,17	—	—
10	—	3,25	22,96	—	3,22	23,36	—	—	—	—

Die unter I, II, III stehenden Werthe entsprachen resp. dem Barium-, Strontium-, Calciumsulfat. *n* bezeichnet den

Verdünnungsgrad (Anzahl der Milligrammäquivalente in einem Cubikcentimeter Säure). Die Correction in Bezug auf das Wasser ist immerhin nach dem oben Gesagten auch hier etwas zweifelhaft. Im allgemeinen sind die Verhältnisse ganz den früher untersuchten (Beibl. 6, p. 151) des oxalsauren Kalkes analog. Rth.

11. *F. Flawitzki. Ueber die chemische Wechselwirkung der Elementen-Atome* (Chem. Ber. **16**, p. 3046—47. 1883).

Der Verf. lässt die Atome eines jeden Elementes im Dissociationszustand sich in untereinander und mit einer im Raume absolut bestimmt gedachten Ebene parallelen Kreisen nach derselben Richtung bewegen, und sollen die Kreisflächen der einzelnen Elemente untereinander bestimmte Winkel bilden, die für je zwei Elemente immer constant bleiben. Analoge Elemente schwingen in derselben Richtung, Elemente mit entgegengesetzten Eigenschaften in entgegengesetzter. Auf Grund dieser Hypothesen werden dann die chemischen Wechselwirkungen erklärt. Rth.

12. *A. Potilitzin. Ueber die Geschwindigkeit chemischer Reactionen* (Chem. Ber. **16**, p. 3051—54. 1883).

Der Verf. hat in Fortsetzung früherer Versuche (Beibl. 7, p. 214) frisch gefälltes und ausgewaschenes Chlor- oder Bromsilber mit der Lösung einer äquivalenten Menge eines Haloidmetalles (Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd) während einer bestimmten Anzahl von Stunden stehen gelassen und die entstandenen Mengen von Brom- oder Jodsilber bestimmt. Die früheren Resultate, die sich gegen die strenge Gültigkeit des Berthelot'schen Satzes vom Arbeitsmaximum richten, werden bestätigt, auch dass die thermochemischen Aequivalente den Reactionsgeschwindigkeiten in den ersten Momenten proportional sind. Bei einer weiteren Versuchsreihe wurde das gefällte Chlorsilber erst nach zwei Tagen mit einer äquivalenten Menge des Brommetalles zusammengeschüttelt und dann stehen gelassen. Ferner wurden äquivalente Mengen von Silbernitrat mit einem Chlorid und dem entsprechenden Bromid zusammengeschüttelt. In allen Fällen findet

eine Vertheilung des Silbers zwischen den beiden Halogenen statt, gleichgültig, ob ein System von schon gebildetem Chlorsilber mit der Bromidlösung oder von Silbernitrat mit dem Chlor- und Brommetall angewandt wird. Sehr gross ist der Einfluss des mechanischen Schüttelns auf die Anfangsgeschwindigkeit; hierbei wird die Grenze schon nach wenigen Minuten erreicht, ohne Schütteln erst nach wenigen Tagen. Potilitzin bestreitet die Erklärung Berthelot's, nach welcher bei AgCl + KBr die Reaction infolge der Entstehung von Doppelsalzen nicht zu Ende geht. Rth.

13. *G. J. Stoney. Reduction englischer Masse im metrischen Systeme* (Nat. **29**, p. 278—279. 1883).

Nach der neuen Messung von Clarke und der älteren von Kater ist mit vollständig genügender Annäherung:

I		II		III	
The Yard	914,4 mm	The Pound	453 g	Gallon	4544 ccm
Foot	304,8 „	Ounce	28,31 g	Pint	568 „
Inch	25,4 „	Grain	0,0648 g	Noggin	142 „
				Fluid Ounce	28,4 „

Will man ganz genaue Werthe erhalten, so hat man in Tabelle I auf je 100 000 1, in Tabelle II auf je 60000 1, bei Tabelle III auf je 10000 1 abzuziehen. E. W.

14. *J. Plateau. Ueber die Beobachtung sehr rascher Bewegungen, insbesondere solche von periodischem Charakter* (Bull. de l'Ac. Belg. (3) **6**, p. 484—495. 1883).

Um Bewegungen, welche so rasch vor sich gehen, dass man ihre Einzelheiten nicht verfolgen kann, der Beobachtung zugänglich zu machen, gibt es bis jetzt vier Hauptmethoden. Die erste benutzt den rotirenden Spiegel, erfunden 1833 und zuerst angewandt 1834 von Wheatstone; die zweite die rotirende durchbrochene Scheibe, angegeben 1836 von Plateau; die dritte den electrischen Funken, angegeben wieder von Wheatstone und zuerst angewandt 1846 von Matteucci; die vierte die momentane photogra-

phische Aufnahme, angewandt 1878 von Muybridge und 1882 von Marey.

Die Abhandlung gibt nun ein übersichtliches und genaues Verzeichniss der verschiedenen Experimente, welche mit jedem einzelnen der besagten Hülfsmittel vorgenommen wurde, und der Experimentatoren. Für die zweite Methode reclamirt der (inzwischen am 15. September gestorbene) Verfasser energisch seine Priorität. W. H.

15. ***Lord Rayleigh.*** *Winke zur Erleichterung des Gebrauches einer empfindlichen Wage* (Nat. 28, p. 91—92. 1883).

Um bei Wägungen den Wagebalken möglichst schnell zur Ruhe zu bringen, empfiehlt der Verf., zwei Stahlmagnete an die Wagschalen in senkrechter Richtung und unter einer von diesen (am besten unter dem Boden des Gehäuses) eine Inductionsspirale anzubringen, durch welche der Strom eines Leclanché'schen Elementes geht. Ein weiterer Kunstgriff, um Wägungen genau in kürzerer Zeit, als bisher, vornehmen zu können, besteht darin, dass man schnellere Schwingungen ausführen lässt, dabei aber die Bewegung des Zeigers durch eine in passender Weise angebrachte Linse vergrössert.

Rth.

16. ***R. Mehmke.*** *Einfache Darstellung der Trägheitsmomente von Körpern* (Z.-S. f. Math. u. Phys. 29, p. 61—64. 1883).

Reye hat in einer früheren Untersuchung nachgewiesen, dass ein ebenes Massensystem hinsichtlich seiner Trägheitsmomente auf unzählige Arten durch drei, ein räumliches durch vier materielle Punkte ersetzt werden kann; derselbe hat weiterhin diese Zurückführung auf einzelne Massenpunkte an einer grösseren Anzahl von ebenen Figuren praktisch durchgeführt unter Zugründelegung eines allgemeinen Satzes. Das Analogon des letzteren für ein räumliches System lautet nun: „Umschreibt man dem Centralellipsoid eines Massensystemes ein Parallelepiped, dessen Seitenflächen paarweise drei zu einander conjugirten Diametralebenen jenes Ellipsoides parallel sind, und denkt man sich in vier nicht benachbarten Ecken desselben je ein Viertel der Gesammtmasse

angebracht, so erhält man ein System von vier gleichen Punktmassen, das dem gegebenen äquivalent ist.“ Oftmals empfiehlt es sich dabei, statt der genannten vier Punkte deren mehr zu nehmen. Die Methode wird angewandt auf mehrere Beispiele: 1) Tetraëder; 2) dreiseitiges Prisma; 3) Parallelepiped; 4) schiefer elliptischer Cylinder; 5) schiefer Kegel mit elliptischer Basis; 6) Ellipsoid. W. H.

17. *E. Pagliani und J. Vicentini. Ueber die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten* (J. de Phys. (2) **30**. p. 461—462. 1883).

Die Verf. haben eine ausgedehnte Untersuchung über die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten unternommen, deren Details später besonders veröffentlicht werden sollen. Vorläufig theilen sie die Hauptresultate mit, welche sie bei Wasser gefunden haben. Sie bestimmten den Compressibilitätscoëfficienten desselben bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 100° und fanden, dass derselbe zwischen 0 und 60° mit zunehmender Temperatur abnimmt (übereinstimmend mit Grassi), dagegen bei höheren Temperaturen mit der Temperatur wächst, wie bei anderen Flüssigkeiten auch. Hiernach muss derselbe für eine bestimmte Temperatur einen Minimalwerth erreichen. Rth.

18. *C. Decharme. Hydrodynamische Versuche. Dritte Abtheilung: Nachahmung verschiedener electrischer und magnetischer Wirkungen durch Flüssigkeits- oder Gasströme* (Ann. de chim. et de phys. (5) **29**, p. 404—427. 1883).

Diese Abhandlung schliesst sich an die früheren unmittelbar an. Um die Kraftlinien von electrischen Strömen oder Magnetpolen nachzuahmen, wandte Verf. Glasplatten an, welche mit einer in Wasser vertheilten Mennigeschicht bedeckt waren, und gegen welche durch Röhren verschiedener Weite Wasser- oder Luftströme geblasen oder von ihnen her aufgesaugt wurden.

1) Zur Nachahmung der Kraftlinien in der Ebene senkrecht zur Stromrichtung muss man eine sehr enge Röhre

nehmen und diese senkrecht gegen die Platte halten in einer Entfernung von einigen Millimetern von letzterer. Man erhält dann die bekannten concentrischen Kreise. Aehnlich erfolgt die Nachahmung der analogen Wirkung eines Magnetes, nur muss man dann eine weitere Röhre (5—10 mm Durchmesser) nehmen, oder aber, statt zu blasen, aufsaugen. Hier ergeben sich als wesentlichste Bestandtheile der Figur die Radien, während die Kreise meist schwach sind und selbst gänzlich zum Verschwinden gebracht werden können.

2) Um die Kraftlinien in der Stromebene nachzuahmen, muss man einen Kunstgriff anwenden, nämlich die wiederum wie oben gehaltene Röhre während des Ausflusses des Wassers schnell in horizontaler Richtung über die Platte hinbewegen. Dann erhält man, als Begrenzung der Strombahn, zahlreiche, auf der Richtung derselben senkrechte Querstreifen beiderseits. Noch frappanter ist die Erscheinung bei einem Luftstrom.

3) Um die durch zwei parallele und gleichgerichtete Ströme in einer zu ihrer Richtung senkrechten Ebene erzeugten Kraftlinien nachzuahmen, nimmt man zwei enge, gleich weite Röhren und bläst gleichzeitig durch beide. Es entstehen dann zwei Kreissysteme, die aber da, wo sie sich treffen, eine gegenseitige Abstossung erfahren. Zur Nachahmung der analogen Wirkung zweier gleichnamiger Magnete muss man etwas weitere Röhren nehmen und erhält dann die bekannte, lemniscaten-ähnliche Figur.

4) Zur Nachahmung derselben Wirkung zweier entgegengesetzt gerichteter Ströme oder zweier ungleichnamiger Magnete muss man durch die eine Röhre saugen, durch die andere blasen. Man erhält dann eine Combination zweier Figuren, bei deren einer die Kreise, bei deren anderer die Radien mehr ausgebildet sind, und welche in der gemeinschaftlichen Mitte verzerrt sind. Die Saugröhre muss die Platte berühren, die Blaseröhre um einige Millimeter oder Centimeter abstehen, je nachdem es sich um Nachahmung der Stromwirkung oder der Magnetwirkung handelt; überdies müssen die beiden Röhren im letzeren Falle wieder weiter sein.

Die Schwierigkeit bei allen diesen Versuchen besteht

darin, die Mennigeschicht und den Wasser- oder Luftstrom so zu reguliren, dass die Figuren deutlich werden.

Durch kleine Modificationen der Versuche, insbesondere des zweiten derselben, kann man auch die Schichtungen des electrischen Lichtes in verdünnten Gasen mit vielen Details, ferner die Erscheinung der Zerstäubung und Fortschleuderung der Theilchen eines Metallfadens, den man zwischen zwei Glasplatten legt und durch eine electrische Entladung verflüchtigt, darstellen. Ferner lassen sich auch für die Lichtenberg'schen Figuren u. s. w. Analoga auf hydrodynamischem Wege herstellen. Dabei ergibt sich unter anderem, dass das Saugen der positiven Electricität, das Blasen der negativen entspricht. F. A.

19. ***De Saint-Venant und Flamant.*** *Ueber die Bewegung der verschiedenen Theilchen einer Flüssigkeit in einem Gefäss, aus welchem die Flüssigkeit durch eine Oeffnung am Boden ausfliesst. Einfache Hülfsmittel zur näherungsweisen numerischen Berechnung der Reste von wenig convergenten Doppelreihen* (C. R. 97, p. 1027—31 u. 1105—11. 1883).

Wenn eine incompressible, nicht reibende Flüssigkeit aus einem Gefäss mit verticalen Wänden durch eine kleine Oeffnung des horizontalen und geradlinig begrenzten Bodens ausfliesst, so kann man, wie Boussinesq und Saint-Venant (C. R. 94, 1882 u. Beibl. 6, p. 621—624) die Geschwindigkeit eines Theilchens im Gefässe folgendermassen finden. Man denke sich die Bodenfläche allseitig ins Unendliche ausgedehnt und construire die Spiegelbilder der punktförmigen Bodenöffnung in Bezug auf die begrenzenden Geraden, von jedem Spiegelbild wieder die Spiegelbilder und so fort. Stellt man sich nun vor, dass anstatt des Gefässes sich über der unendlich grossen Ebene eine unbegrenzte Flüssigkeit befinde, welche durch die Bodenöffnung und ihre Spiegelbilder mit gleicher Geschwindigkeit ausfliesst, so können die Theilchen der unbegrenzten Flüssigkeit, welche an der Stelle der festen Wandflächen sich befinden, aus Symmetriegründen keine zu den Wandflächen senkrechte Geschwindigkeit haben. Jedes Theilchen im Gefäss hat dann dieselbe Geschwindigkeit, wie das an derselben Stelle befindliche Theilchen der unbegrenzten Flüssigkeit.

Durch einen Punkt der Bodenfläche (Mittelpunkt bei regelmässiger Gestalt) sei in derselben ein rechtwinkliges Coordinatensystem (x, y) gelegt. Die senkrechte z-Axe sei in die Flüssigkeit hinein gerichtet. Mit X und Y mögen die Coordinaten der Oeffnung und ihrer Spiegelbilder bezeichnet werden. Alsdann hat Boussinesq gezeigt, dass die Geschwindigkeitscomponenten u, v, w eines Theilchens (x, y, z) die nach x, y oder z genommenen Differentialquotienten von:

$$\Phi = \frac{Q}{2\pi} \sum \frac{1}{r} = \frac{Q}{2\pi} \sum [(X-x)^2 + (Y-y)^2 + z^2]^{-\frac{1}{2}}$$

sind. Q ist die in der Zeiteinheit durch die Bodenöffnung fliessende Menge. Das Summenzeichen $\sum$ erstreckt sich über alle Werthe von X und Y, sodass Φ, ebenso u, v, w durch eine Doppelsumme ausgedrückt sind. Diese Doppelsummen sind nur wenig convergent, sodass man, um einen hinreichend genauen Näherungswerth zu erhalten, eine äusserst grosse Anzahl von Gliedern berechnen und addiren müsste. Nun hat Boussinesq für den Rest der in Φ vorkommenden Doppelsumme einen geschlossenen Ausdruck angegeben, sodass es möglich wird, mit dessen Hülfe und durch Addition einer beschränkten Anzahl von Gliedern u, v und w numerisch zu berechnen.

Um den Mittelpunkt des Coordinatensystemes sei in der Bodenebene ein Kreis mit sehr grossem Radius R_0 geschlagen. In demselben liegen m Oeffnungen. Bedeutet A den Flächeninhalt des Bodens, so ist, weil auf jeden Flächenraum A eine Oeffnung kommt, angenähert $R_0^2\pi = mA$. Diejenigen m Glieder von u, v, w, welche sich auf die inneren m Oeffnungen beziehen, sind numerisch zu berechnen. Ist $\varphi = Q/2\pi \sum 1/r$ der Theil von Φ, welcher sich auf die Oeffnungen ausserhalb des Kreises erstreckt, so kann man, wenn $R^2 = X^2 + Y^2$ gesetzt wird, in ihm höhere Potenzen von x/R, y/R, z/R als die zweite vernachlässigen. Ausserdem fallen die Glieder fort, welche mit ungeraden Potenzen von X und Y multiplicirt sind, weil jedem positiven Werthe von X oder Y ein negativer von genau oder angenähert gleicher absoluter Grösse entspricht. Dadurch wird:

$$\varphi = \frac{Q}{2\pi}\left(\text{const.} - \frac{x^2+y^2+z^2}{2}\sum\frac{1}{R^3} + \tfrac{3}{2}x^2\sum\frac{X^2}{R^5} + \tfrac{3}{2}y^2\sum\frac{Y^2}{R^5}\right).$$

Da A gegen die in φ enthaltenen Werthe von R^2 sehr klein ist, kann man setzen:

$$A\sum\frac{1}{R^3} = \int\frac{d\sigma}{R^3}, \quad A\sum\frac{X^2}{R^5} = \int\frac{X^2 d\sigma}{R^5}, \quad A\sum\frac{Y^2}{R^5} = \int\frac{Y^2 d\sigma}{R^5}.$$

Die Integrale sind über alle Flächenelemente $d\sigma$ ausserhalb des Kreises auszudehnen. Nun ist:

$$\int\frac{d\sigma}{R^3} = \frac{2\pi}{R_0}, \quad \text{also } \varphi = \frac{Q}{AR_0}\left(\text{const.} + \frac{x^2+y^2}{4} - \frac{z^2}{2}\right).$$

Die Differentialquotienten dieses Ausdruckes nach x, y, z sind die Restglieder u', v', w', welche den Summen der berechneten ersten m Glieder von u, v, w zuzufügen sind.

Für einen quadratischen Boden mit centraler Oeffnung haben die Verf. die Geschwindigkeiten zweier inneren Theilchen berechnet und dabei gefunden, dass es zur hinreichenden Genauigkeit genügt, $m = 13^2$, resp. $m = 9^2$ zu setzen.

Entsprechend dem von Boussinesq angegebenen Restwerth φ haben die Verf. zwei andere Restwerthe abgeleitet, welche auf ähnliche Art dadurch erhalten werden, dass an Stelle des Kreises ein Quadrat oder ein reguläres Sechseck als Integrationsgrenze genommen wird.

Im ersteren Falle, welcher mit besonderem Nutzen bei einem quadratischen oder rechteckigen Boden anwendbar ist, wird:

$$\varphi = \frac{4Q}{\pi}\sqrt{\frac{2}{A^3}}\left(\text{const.} + \frac{x^2+y^2}{4} - \frac{z^2}{2}\right).$$

Im anderen Falle, welcher bei einem regelmässig sechsseitigen Boden Vortheile bietet, wird, wenn c die halbe Seitenlänge des sechseckigen Bodens ist:

$$\varphi = \frac{Q}{\pi Ac}\sqrt{\frac{3}{m}}\left(\text{const.} + \frac{x^2+y^2}{4} - \frac{z^2}{2}\right).$$

Lck.

20. ***E. Betti.*** *Ueber die Bewegung der elastischen Flüssigkeiten* (N. Cim. (3) **14**, p. 43—52. 1883).

Um die Bewegungen der Gase annähernd richtig zu behandeln, muss man die Temperaturänderungen berücksich-

tigen. Man hat daher, in der Lagrange'schen Methode, statt fünf Unbekannten sechs, die variablen Coordinaten x_1, x_2, x_3, den Druck p, das spec. Volumen v und die Temperatur T (nach absoluter Scala). Zu ihrer Ermittelung braucht man sechs Gleichungen. Die ersten drei lauten:

$$(1) \qquad \sum_i \frac{d^2x_i}{dt^2}\frac{dx_i}{da_\varsigma} = \sum_i X_i \frac{\partial x_i}{\partial a_\varsigma} - v\frac{dp}{da_\varsigma}, \qquad \varsigma = 1, 2, 3,$$

wo a_1, a_2, a_3 die Anfangscoordinaten, t die Zeit und X_1, X_2, X_3 die auf die Masseneinheit wirkenden Kraftcomponenten sind. Die vierte Gleichung ist:

$$(2) \qquad \begin{vmatrix} \frac{dx_1}{da_1} & \frac{dx_2}{da_1} & \frac{dx_3}{da_1} \\ \frac{dx_1}{da_2} & \frac{dx_2}{da_2} & \frac{dx_3}{da_2} \\ \frac{dx_1}{da_3} & \frac{dx_2}{da_3} & \frac{dx_3}{da_3} \end{vmatrix} = \frac{v}{v_0},$$

wo v_0 der Anfangswerth von v ist. Die fünfte Gleichung ist eine Beziehung zwischen p, v und T:

$$p = f(v, T);$$

endlich die sechste eine Beziehung zwischen der Grösse einer zur Zeit zugeführten Wärmemenge Q, der Entropie μ der Masseneinheit und dem Arbeitsäquivalent E der Wärmeeinheit; diese Beziehung ist nach der mechanischen Wärmetheorie folgende:

$$(4) \qquad E\frac{dQ}{dt} = T\frac{d\mu}{dt},$$

worin μ sich vermöge bekannter Gleichungen als Function von T und v ausdrücken lässt.

Für vollkommene Gase wird:

$$p = E(c_p - c_v)\frac{T}{v} \qquad \text{und:}$$

$$\mu = C + Ec_v \log T + E(c_p - c_v)\log v,$$

wo C eine Constante und c_p und c_v die spec. Wärmen bei constantem Druck und bei constantem Volumen sind. Es wird also, wenn das Verhältniss dieser beiden spec. Wärmen mit k bezeichnet wird:

$$T = p^{\frac{k-1}{k}} \cdot e^{\frac{\mu - C}{E}},$$

und wenn man eine Function:

$$\chi = Ec_p T$$

einführt, so erhält man die Gleichung (1) in folgender Gestalt:

$$(1_a) \qquad \sum_i \frac{d^2 x_i}{dt^2} \frac{dx_i}{da_\varsigma} = \sum_i X_i \frac{\partial x_i}{\partial a_\varsigma} - \frac{d\chi}{da_\varsigma} + T \frac{d\mu}{da_\varsigma}.$$

Auch aus Gl. (2) kann man v eliminiren und hat dann, wenn χ bekannt ist (als Function von p und μ), nur noch die drei Gl. (1_a), (2) und (4) mit den Unbekannten x_1, x_2, x_3, p und μ, als Functionen von a_1, a_2, a_3 und t.

Der Verf. wendet dieses allgemeine Ergebniss nun auf den Fall an, dass die Kräfte ein Potential haben, V, und dass überall und zu jeder Zeit die Isobaren mit den Isothermen zusammenfallen. Dann findet sich, dass auch für Gase noch der Satz von Helmholtz gültig ist, nach welchem die Theilchen, welche einen Wirbelfaden ursprünglich bilden, auch fortdauernd einen solchen bilden. Auch der zweite Satz gilt noch, dass das Product der Wirbelgeschwindigkeit in dem Querschnitt des Wirbels mit der Zeit constant ist. Für den Fall, dass kein Gastheilchen Wärme aufnimmt oder abgibt, findet sich schliesslich, dass die Intensität der Wirbelcomponenten nach den Normalen der isotropischen Flächen mit der Zeit constant sind. Das gilt auch dann noch, wenn jedes Theilen eine Wärmemenge aufnimmt oder abgibt, welche der Zeit und der absoluten Temperatur proportional ist.

F. A.

21. ***F. Kick.*** *Beiträge zur Kenntniss der Mechanik spröder Materialien* (Dingl. J. 247, p. 1—5. 1883).

Die Gültigkeit des von ihm zunächst nur für bildsame Körper aufgestellten Gesetzes, betreffend die Proportionalität zwischen Deformationsarbeit und Volumen bei geometrisch ähnlichen Körpern desselben Materials (Dingl. J. 234. 1879; Beibl. 4, p. 174) beweist der Verf. auch für spröde Materialien. Kugeln, Prismen und Würfel von Gusseisen, Marmor, Glas und Quarz wurden durch Druck oder Schlag zerkleinert. Die Beobachtungen führten zu folgender Verallgemeinerung des Gesetzes: „Körper bestimmten Materials und bestimm-

ter Form bedürfen zu einer bestimmten Gestaltsänderung oder Theilung einer Arbeitsgrösse, welche gleich ist dem Producte aus dem Körpergewicht in die für die Gewichtseinheit desselben Materials bei geometrisch ähnlicher Grundform und gleicher Formänderung oder Theilung benöthigte Arbeitsgrösse."

Dieses Gesetz widerlegt die bisher übliche Annahme, dass die zum Zerkleinern erforderliche Arbeit dem Oberflächenzuwachs proportional sei.

Bemerkenswerth ist, dass Kugeln von körniger Masse z. B. Gusseisen, in der Regel in drei von Meridianebenen begrenzte Stücke zerspringen, während Glas- und Quarzkugeln unregelmässig zerbrechen.

In einem späteren Artikel (Dingl. J. **250**, p. 141) wendet Kick dieses Gesetz, welchem er die Benennung „Gesetz der proportionalen Widerstände" gibt, auf Sanddruck und Sprengen an; in Bezug auf letzteres gelangt er zu dem alten Axiom der Sprengtechnik: Zwei normale Ladungen verhalten sich wie die Volumen der Wurfkegel. Lck.

22. ***F. Steiner.*** *Die Deformationsarbeit elastischer fester Körper, Flüssigkeiten und Gase* (Dingl. J. **251**, p. 289—294. 1884).

Der Verf. zeigt durch Rechnung, dass das von Kick für bleibende Deformationen gefundene Gesetz (vergl. vorstehendes Referat) auch für elastische Formänderungen von Stäben und Stabsystemen, ebenso von Flüssigkeiten und Gasen gilt. Die Deformationsarbeit ist dem Volumen proportional. Die deformirenden äusseren Kräfte sind dagegen den homologen Querschnitten proportional. Lck.

23. ***B. Elie.*** *Ueber die electrodynamischen und magnetischen Potentiale in der Electricität* (J. de phys. (2) Nov. 1883, p. 489 bis 496).

Der Verf. gibt folgende Analogien zwischen Electrodynamik und Magnetismus einerseits und Elasticität andererseits.

1) An zwei verschiedenen Punkten eines unbegrenzten

elastischen Mittels mögen sich zwei fadenförmige Massenelemente von den Längen ds und ds' befinden, auf welche Kräfte Jds', resp. $J'ds'$ in ihren Längsrichtungen wirken. Das elastische Mittel wird dadurch deformirt. Die Arbeit, welche jede der beiden Kräfte dabei leistet, wird (einen constanten Factor abgerechnet) durch denselben Ausdruck dargestellt, welcher für das gegenseitige Potential von zwei an dieselben Orte gesetzten Stromelementen Jds und $J'ds'$ gilt.

2) In einem incompressiblen und unbegrenzten elastischen Medium denke man sich einen Theil desselben in Gestalt eines geschlossenen Fadens. Wenn auf jedes Element ds' eine tangentiale Kraft $J'ds'$ wirkt, so erhält bei der dadurch entstehenden Deformation ein im Punkt (x, y, z) ausserhalb des Fadens befindliches Massentheilchen eine Rotation, deren Componenten ω_1, ω_2, ω_3 sind. Denkt man sich nun an Stelle des Fadens einen geschlossenen Stromkreis mit der Intensität J', und im Punkte (x, y, z) ein Stromelement $Jds = J(dx^2 + dy^2 + dz^2)^{1/2}$, so sind die Componenten der ponderomotorischen Kraft, welche der geschlossene Stromkreis auf das Element ausübt:

$$X = J(Cdy - Bdz), \quad Y = J(Adz - Cdx), \quad Z = J(Bdx - Ady).$$

Die Componenten A, B, C der Ampère'schen Directrix haben alsdann die Werthe $2\omega_1$, $2\omega_2$, $2\omega_3$.

3) Wenn in einem incompressiblen und unbegrenzten elastischen Medium ein unendlich kleiner Theil in Gestalt eines geschlossenen Fadens gedacht wird, und auf jedes Element ds' desselben die tangentiale Kraft $J'ds'$ wirkt, so entsteht dadurch im Punkte (x, y, z) des Mittels eine Rotation. Ist in diesem Punkte ein Kräftepaar angebracht, welches der Rotation entgegen wirkt, so ist die Arbeit des Kräftepaares durch einen Ausdruck gegeben, welcher auch das Potential zweier Elementarmagnete darstellt. Lck.

---

24. ***Fr. Pfaff.*** *Untersuchungen über die absolute Härte des Kalkspathes und Gypses* (Münchn. Ber. **13**, p. 372—399, mit 3 Taf. 1883).

Nach einer bereits mitgetheilten Methode (Münch. Ber. 1883, p. 55—68; Beibl. **7**, p. 580) wurde die absolute Härte

auf den verschiedenen Krystallflächen von Kalkspath und Gyps gemessen. Als Einheit der Härte nimmt der Verf. diejenige des Specksteins an, weil derselbe spröder ist als Talk. An dem eingehend beschriebenen Apparat war die Einrichtung angebracht, dass der abhobelnde Diamant nur in Thätigkeit kam, wenn er mittelst Schlittenvorrichtung in einer bestimmten Richtung über den Krystall hingeführt wurde, nicht aber, wenn er in der entgegengesetzten Richtung zurückgeschoben wurde. Dadurch wurde es möglich, die Härten in den entgegengesetzten Richtungen derselben Linie zu bestimmen. Dieselben waren meist von sehr verschiedenem Werthe. Als Grund davon und überhaupt der verschiedenen Härten auf den Flächen desselben oder verschiedener Krystalle ist nicht nur die Richtung und Incidenz der Spaltungsflächen anzusehen, sondern hauptsächlich die Verschiedenheit der Masse, der Entfernung und der Stellung der Molecüle.

Die gemessenen Härten variiren je nach der auf der Fläche gewählten Richtung zwischen folgenden Grenzen:

Kalkspath.				Gyps.			
Rhomboëderfläche	0,65	und	34,3	Fläche *P*	0,20	und	1,15
Gerade Endfläche	0,5	„	4	„ *M*	9,6	„	32,1
Säulenfläche	22	„	61	„ *T*	2,6	„	6,3.

Mit den erhaltenen Werthen hat der Verf. die Härtecurven für diese sechs Flächen construirt, indem er auf den von einem Punkte nach verschiedenen Richtungen gezogenen Radienvectoren Längen abschnitt, welche den entsprechenden Härten proportional sind. Lck.

25. ***W. Alexejeff.*** *Ein Versuch zur Theorie der Lösungen* (Chem. Ber. 17, p. 38—40. 1884).

Nach Alexejeff ist in wirklichen Lösungen nur eine physikalische Wechselwirkung zwischen den sie bildenden Bestandtheilen möglich. Einen Typus solcher Lösungen bilden die Lösungen von Anilin und Phenol in Wasser. Wie aus dem Verhalten des Anilinphenolates zum Wasser nach-

gewiesen wird, haben Anilin und Phenol keine Affinität zum Wasser und sind die Lösungen durch keine Hydratbildung complicirt. Auf die Löslichkeit eines Körpers ist dessen Aggregatzustand von Einfluss, wie der Verf. bei Salicylsäurelösungen nachgewiesen hat (Beibl. 7, p. 13). Somit unterscheiden sich Lösungen qualitativ von chemischen Verbindungen und bilden sich unter dem Einfluss der Adhäsion. Lösungen von Gasen sind, abgesehen von der Beweglichkeit der Flüssigkeitsmolecüle, der Adhäsion von Gasen an festen Körpern analog, und hängt die Menge des sich lösenden Gases von der Wirkungssphäre der flüssigen Molecüle ab. Lösungen von Flüssigkeiten werden hiernach zu vollkommenen Emulsionen und wird hier am charakteristischsten die Fähigkeit sein, sich bei einer bestimmten Temperatur in jedem Verhältniss zu lösen. Flüssigkeiten von sehr verschiedener Cohäsion können sich nicht lösen und adhäriren auch nicht. Hiernach müssen auch feste Körper eine geringere Löslichkeit besitzen als Flüssigkeiten und können sich niemals mit Wasser in jedem Verhältniss vermischen. Auch die übersättigten Lösungen, die nur für leicht schmelzbare Körper möglich sind, erklären sich leicht. Unter Wasser schmelzen solche Körper immer niedriger als in reinem Zustand, und bleiben nach dem Schmelzen auch bei bedeutender Abkühlung noch flüssig. Es wird also durch weiteres Erwärmen einer gesättigten Lösung der gelöste Körper schmelzen, dann die hiermit erhaltene Lösung des flüssigen Körpers sich beim Abkühlen nicht mehr zersetzen, da sie im Verhältniss zum flüssigen Körper ja ungesättigt ist. Auch das Verhalten der Halogene zum Wasser findet nach der dargelegten Theorie eine einfache Erklärung. Rth.

---

26. ***E. Pauchon.*** *Ueber das Löslichkeitsmaximum des Natriumsulfats* (C. R. 97, p. 1555—56. 1883).

Nach Kirchhoff erhält man für die Lösungswärme Q eines Salzes (in der von Moutier gegebenen Form):

$$Q = \frac{100\,L}{1 - g\,(a + b\varphi)} \frac{\varphi}{\frac{d\varphi}{dt}} \left\{ (a + b\varphi)\,\frac{1}{g}\,\frac{dg}{dt} + b\,\frac{dq}{dt} \right\}.$$

Hier bedeutet L die Verdampfungswärme des Wassers, φ das Tensionsmaximum des Wasserdampfes bei t^0, g die Gewichtstheile Salz, gelöst in 100 Theilen Wasser, dg/dt den Differentialcoëfficienten der Löslichkeit, a und b zwei empirische Constanten. Gibt man L, φ und $d\varphi/dt$ die Werthe von Regnault, und g und dg/dt die von Gay-Lussac, ferner a und b die vom Verf. aus eigenen Versuchen gefundenen, so ändert nach der Formel Q, vorher positiv, bei 33° sein Zeichen. Hiernach muss die Lösung, welche Salz abscheidet, unter 33° (Q 70) sich erwärmen, oberhalb 33° sich abkühlen. Der Versuch bestätigt dies, da das unterhalb 33° krystallisirende Salz wasserhaltig ist, oberhalb 33° wasserfrei.

Rth.

---

27. *L. C. de Coppet. Untersuchungen über die Löslichkeit der Chloride, Bromide und Jodide von Kalium und Natrium* (Ann. Chim. Phys. (5) **30**, p. 411—429. 1883).

Der Verf. hat umfassende Versuche über die Löslichkeit der Chloride, Bromide und Jodide von Kalium und Natrium angestellt und seine Resultate mit denen von Gay-Lussac, Kremers, Mulder, Legrand, Gerlach, Karsten, Schiff, Nordenskiöld und Baup zusammengestellt. Für gewöhnliche und höhere Temperaturen wird ein Glycerinbad, für niedrige werden Bäder von gesättigten Salzlösungen während ihrer Erstarrung angewandt. Um die Temperatur constant zu halten, bedient sich der Verf. eines Temperaturregulators nach Art des d'Arsonval'schen, dessen Beschreibung später folgen soll.

Die Löslichkeit der wasserfreien Chloride, Bromide und Jodide lässt sich durch gerade Linien graphisch darstellen, und zwar sind die Formeln für dieselben, wenn die Löslichkeit mit S (die als wasserfrei angenommene Salzmenge in 100 Theilen Wasser) bezeichnet wird, bei:

KCl:	$S = 28{,}51 + 0{,}2837\,t$	(beob. von	$-11{,}0$ bis $+109{,}60°$)
KBr:	$S = 54{,}43 + 0{,}5128\,t$	(„ „	$-13{,}4$ „ $+110{,}0°$)
KJ:	$S = 126{,}23 + 0{,}8088\,t$	(„ „	$-22{,}65$ „ $+120°$)
NaBr:	$S = 110{,}34 + 0{,}1075\,t$	(„ „	$+44{,}1$ „ $114{,}3°$)
NaJ:	$S = 264{,}19 + 0{,}3978\,t$	(„ „	$+64{,}7$ „ $138{,}1°$)
NaCl:	$S = 34{,}359 + 0{,}0527\,t$	(„ „	$-14{,}0$ „ $109{,}73°$)

Die letztere Formel für NaCl ist nur gültig für $t > 20°$. Für $NaBr, 2H_2O$ gibt folgende Tabelle einige der durch Interpolation aus den Beobachtungen berechneten Werthe.

t	S	t	S	t	S
−20	71,4	+ 5	82,0	+30	97,3
−15	73,1	+10	84,5	+35	101,3
−10	75,1	+15	87,3	+40	105,8
− 5	77,1	+20	90,3	+45	110,6
− 0	79,5	+25	93,8	+50	116,0

Die folgende Tabelle hat dieselbe Bedeutung für $NaJ, 2H_2O$ (Schmelzpunkt 65°).

t	S	t	S	t	S
−15	150,3	+15	173,7	+45	215,6
−10	152,8	+20	178,7	+50	227,8
− 5	155,4	+25	184,2	+55	241,2
− 0	158,7	+30	190,3	+60	256,8
+ 5	163,6	+35	197,0	+65	278,4
+10	168,6	+40	205,1		

Ausser $NaJ, 2H_2O$ bildet das Jodid noch das Hydrat $NaJ, 5H_2O$. Rth.

28. ***Hugo de Vries.*** *Ueber die Anziehung zwischen gelösten Stoffen und Wasser in verdünnten Lösungen* (Verslagen en Mededeelingen der kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. **19**, p. 314. C. R. **97**, p. 1083—85. 1883. Auszug d. Hrn. Verf.).

Auf der Anziehung gelöster Stoffe zu ihrem Lösungsmittel beruhen neben den Erscheinungen der Verminderung der Dampfspannung, der Erniedrigung des Dichtigkeitsmaximums und der Temperatur des Erstarrens, sowie der Erhöhung der Siedetemperatur auch die osmotischen Processe. Letztere bieten sich aber erst dann in reiner Weise der Untersuchung dar, wenn die Membranen nur einen osmotischen Wasserstrom und nicht auch gleichzeitig eine Diffusion der gelösten Substanzen gestatten. In diesem Falle ist der Wasserstrom offenbar nur von Anziehung der Lösung zum Imbibitionswasser der Membran bedingt, und kann

dazu benutzt werden, jene Kraft messend zu studiren. Den namhaft gemachten Bedingungen genügt aber unter den bis jetzt bekannten Membranen nur das lebendige Protoplasma, wenigstens dasjenige vieler turgescenter Pflanzenzellen, und hat der Verf. daher dieses zu seinen Versuchen verwandt.

In einer erwachsenen Zelle stellt das Protoplasma eine allseitig geschlossene Blase mit einem wässerigen Inhalt dar, welcher das Wasser aus der Umgebung einzieht, und sich dadurch zu vergrössern strebt. Der Verf. hat nun für verschiedene organische Verbindungen und Salze diejenige Concentration ermittelt, in welcher jene Blase weder an Volumen zu- noch abnimmt, welche also mit derselben Kraft Wasser anzieht, wie der Inhalt der lebendigen Zelle. Alle jene Concentrationen hatten also auch unter sich dieselbe Anziehung zum Wasser, dieselbe Spannung und werden daher als isotonische (von ἴσος gleich, und τόνος Spannung) bezeichnet und nicht nach Gewichtsprocenten, sondern nach Grammmolecülen (H = 1 g) ausgedrückt. Dadurch sind die isotonischen Concentrationen offenbar der Anziehung je eines Grammmolecüles des gelösten Stoffes umgekehrt proportional; ihre reciproken Werthe stellen also die isotonischen Coëfficienten der gelösten Körper dar. Diese gelten für Concentrationen von etwa 1—2 %.

Die Untersuchungsmethode war eine mikroskopische; die Grössenänderung des Protoplasmas ist innerhalb der starren Zellhaut bei manchen Arten mit solcher Schärfe wahrnehmbar, dass Concentrationsunterschiede von 0,01 Aeq. im Liter den Durchschlag geben.

Diese isotonischen Coëfficienten lassen sich nun in gewisse einfache Gruppen zusammenstellen, von denen der Verf. bis jetzt die folgenden ermittelt hat:

1) Organische Verbindungen (Rohrzucker, Invertzucker, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronensäure) . . . . . 1,9—2,0
2) Salze der Alkalien:
   a. Mit einem Atom Alkali im Molecül (KNO_3, $NaNO_3$, KCl, NaCl, NH_4Cl, $KC_2H_3O_2$ und das saure citronensaure Kalium $KH_2C_6H_5O_7$) . . . . . 3,0—3,05
   b. Mit zwei Atomen Alkali im Molecül ($K_2C_2O_4$, K_2SO_4, K_2HPO_4, weinsaures und äpfelsaures Kalium und das saure citronensaure Kalium $K_2HC_6H_5O_7$) . . . 3,9—4,01

c. Mit drei Atomen Alkali im Molecül (neutrales citronensaures Kalium $K_3C_6H_5O_7$) 5,0

3) Salze der Erdalkalien:

a. Mit einer Säuregruppe im Molecül ($MgC_4H_4O_5$, $MgSO_4$) 1,9—2,0

b. Mit zwei Säuregruppen im Molecül ($Mg_3(C_6H_5O_7)_2$, $MgCl_2$, $CaCl_2$) . . . . . 3,9—4,3

Aus dieser Zusammenstellung folgt, wenn man einen Beobachtungsfehlér von 0,1 zugibt und die Coëfficienten auf ganze Zahlen abrundet, dass in den Salzen jede Säuregruppe und jedes Metallatom einen constanten Factor haben, den sie in allen ihren Verbindungen behalten, während der isotonische Coëfficient des Salzes einfach der Summe dieser Factoren, der sogenannten partiellen isotonischen Coëfficienten gleich ist. Diese letzteren sind:

Für eine Säuregruppe	2
Für ein Atom eines Alkalimetalles . . .	1
Für ein Atom eines Erdalkalimetalles . .	0

Mittelst dieser Regel kann man den isotonischen Coëfficienten innerhalb der untersuchten Gruppen für jedes beliebige Salz im voraus berechnen.

Kennt man für eine Lösung irgend eines Körpers die absolute Grösse der Anziehung zum Wasser, so lässt sich aus obigen relativen Zahlen diese Grösse für jede verdünnte Lösung einer Verbindung berechnen, wenn nur deren isotonischer Coëfficient bekannt ist. Jene Grösse beträgt aber für eine Lösung von 0,1 Grammmolecül Kalisalpeter im Liter etwas über drei Atmosphären.

Die nach physikalischen Methoden gemachten Bestimmungen der Anziehung gelöster Stoffe zu ihrem Lösungsmittel sind meist mit weit stärker concentrirten Lösungen durchgeführt und lassen deshalb die Beziehungen zwischen den verschiedenen Verbindungen nicht in so einfacher Weise erkennen. Jedoch ergibt eine genaue Vergleichung des vorhandenen Beobachtungsmateriales eine sehr befriedigende Uebereinstimmung zwischen den nach allen diesen Methoden erhaltenen Zahlen.[1])

1) Eine Bestätigung der Zahlen des Verf. und der daraus abgeleiteten Folgerungen lieferten inzwischen Donders und Hamburger, indem sie für verschiedene, zum Theil vom Verf. nicht untersuchte Salze

Die ausführliche Beschreibung der Methode und der Versuche, sowie die eingehende Discussion der Resultate findet sich in der Abhandlung: „Eine Methode zur Analyse der Turgorkraft“ in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftl. Botanik **14**, p. 427—601. Rth.

---

29. ***Ludwig Boltzmann.*** *Zur Theorie der Gasdiffusion* (Wien. Ber. **86**, p. 63—99. 1882 u. **88**, p. 835—860. 1883).

Die Behauptung des Verf., Wien. Ber. **81**, p. 117—121. 1880, dass bei Berechnung des Gasreibungscoëfficienten Glieder von derselben Grössenordnung wie die ausschlaggebenden vernachlässigt werden und daher ein numerisch exactes Resultat nicht erzielbar ist, sobald man annimmt, dass die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Geschwindigkeiten im reibenden Gase dieselbe wie im ruhenden ist, gilt ebenso von der Gasdiffusion. Der Verf. hat daher, wie er es Wien. Ber. **81**, p. 117—158. 1880 u. **84**, p. 40—135 u. 1230—63. 1881 mit der Gasreibung that, nunmehr auch die allgemeinen Formeln zur Berechnung der Gasdiffusion aufgestellt unter Berücksichtigung jener Veränderungen der Geschwindigkeitswahrscheinlichkeit, welche mit dem Diffusionsvorgange untrennbar verbunden sind. Die Molecüle werden dabei als undeformirbare, vollkommen elastische Kugeln vorausgesetzt. Im allgemeinen Falle werden die Formeln ausserordentlich complicirt, doch vereinfachen sie sich sehr, wenn die Molecülmasse für beide diffundirende Gase als gleich vorausgesetzt wird. Kommt dazu noch die zweite Annahme, dass auch die Moleculardurchmesser für beide Gase gleich sind (Diffusion in sich selbst), so werden die Formeln sogar bedeutend einfacher, als die für die Reibung, und es dürfte die numerische Berechnung der Diffusionsconstante aus diesen Formeln zwar zeitraubend aber nicht undurchführbar sein.

---

diejenige Concentration ermittelten, in der sich Blutkörperchen weder contrahiren, noch ausdehnen (vgl. Sitzungsber. der Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam, 29. Dec. 1883).

30. ***C. K. Wead.*** *Ueber die Schallstärke: 1) Die Energie und der Dämpfungscoëfficient einer Stimmgabel* (Sill. J. (3) **26**, p. 177—189. 1883).

Der Zweck dieser Untersuchung, von welcher die vorliegende Abhandlung nur der erste Theil ist, ist 1) die Messung der Energie von einigen schwingenden Körpern, 2) die Bestimmung der „Efficiency" von einigen Schallinstrumenten, 3) die objective Messung der Schallstärke in einer Schallwelle. Für Stimmgabeln ist die potentielle Energie:

$$V = \frac{1{,}03 \times 10^{11} a^2}{l^3} \text{ Ergs}$$

in absoluten Einheiten, wobei die Maasse der König'schen Gabeln zu Grunde gelegt sind, und a die Amplitude des Zinkenendes, l die Länge einer Zinke ist; oder wenn man statt l die Schwingungszahl N des Tones einführt:

$$V = {}^1/_2 \times 16540\, N^{3/2} a^2 \text{ Ergs.}$$

z. B. für den Ton $c_1 = 256$, also 128 ganze Schwingungen $V = 11{,}97 \times 10^6 a^2$ in jeder Zinke.

Die mit Hilfe mikroskopischer Beobachtung ausgeführten Messungen stimmen recht befriedigend überein, und ergeben für a gleich einem Mikrometertheil (22 Theile = 1 mm) folgende Werthe von 2 V:

c_1	c_2	e_2	g_2	c_3	g_3	c_4
450	1235	1820	2250	3860	7500	12670 Ergs

Ferner wurde der Dämpfungscoëfficient der Stimmgabelschwingungen untersucht, d. h. die Grösse k in der für die Bewegung in einem widerstehenden Mittel giltigen Gleichung:

$$u = A' e^{-{}^1/_2 kt} \sin \{t\sqrt{p^2 - \tfrac{1}{4}k^2} - \alpha\}.$$

Die wiederum mikroskopisch, mit Benutzung von etwas aufgestreutem Antimonpulver als glänzender Punkte, ausgeführten Beobachtungen ergaben k variabel: z. B. für Salz zwischen 0,156 und 0,295, und zwar umso grösser, je grösser der Mittelwerth der Anfangs- und der Endamplitude z' und z'' war, und zwar liessen sich die Zahlen darstellen durch die Gleichung:

$$k = a + b\frac{z' \times z''}{2};$$

für verschiedene Gabeln freilich, sowie für verschiedene Befestigung derselben schwanken die Werthe von a und b, was übrigens gar nicht zu verwundern ist, zwischen ziemlich weiten Grenzen, a unregelmässig zwischen 0,065 und 0,460, b dagegen mit der Tonhöhe von 0,003 (für c_1) bis 0,062 (für c_4) wachsend; aber auch dieses Wachsthum ist durchaus nicht regelmässig, sodass ausser dem Einfluss der Geschwindigkeit noch andere Einflüsse, vermuthlich z. B. derjenige der Obertöne, ins Spiel treten. Ein Theil der der Stimmgabel verloren gehenden Energie dient zur Erwärmung der Gabel ist aber sehr geringfügig; ein zweiter Theil setzt die Unterlage in Schwingungen, der dritte erzeugt die Schallwellen.

Schliesslich hat der Verf. noch die Minimalenergie bestimmt, welche auf die Flächeneinheit kommen muss, wenn das Ohr den betreffenden Ton noch wahrnehmen soll. Von der Tonhöhe scheint dieser Schwellenwerth der Energie abhängig zu sein. Ungefähr finden sich ein bis hundert Millionstel Ergs. Die früher von Töpler und Boltzmann, Rayleigh und Allard mit Pfeifen gefundenen Zahlen liegen zwischen denselben Grenzen. F. A.

---

31. ***Blaikley.*** *Versuche über die Schallgeschwindigkeit in der Luft* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 447—455. 1883).

Die Resultate der Versuche Regnault's in den Pariser Gas- und Wasserröhren stimmen mit den Ergebnissen der Kundt'schen Experimente nicht überein; erstere ergeben bei gleichem Röhrendurchmesser eine kleinere Geschwindigkeit. Beide Methoden sind überdies nicht völlig einwurfsfrei; der Verf. hat daher ein neues Verfahren eingeschlagen. Bringt man eine Röhre durch das Mundstück einer Lippenpfeife zum Tönen, so kann man hieraus keinen Schluss auf die Schallgeschwindigkeit ziehen, weil sich weder die Correction für das offene Ende, noch der Einfluss der Querschnittverkleinerung bei der Lippe genau bestimmen lässt. Fügt man hingegen zu einer gedackten Pfeife eine halbe Wellenlänge hinzu, sodass der Ton derselbe bleibt, und misst das hinzugefügte Stück, so gelangt man zum Ziele. Freilich sind noch einige Einflüsse zu eliminiren, die theils von dem erregenden

Luftstrome, theils vom Grundton und Obertönen der Luftsäule herrühren; nimmt man indess recht schwache Drucke und recht reine Töne, so kann man sich von diesen Einflüssen frei machen. Der vorderste Theil der Röhren erhielt eine birnförmige Gestalt, ähnlich wie die Helmholtz'schen Resonatoren. Zur Erregung diente ein Gebläse, und der Druck wurde auf einer sehr niedrigen und ganz constanten Höhe gehalten. Ein in die Röhren eingeführtes Thermometer gab die Temperatur zur Zeit der Schwingungen; ausserdem wurde die Luftfeuchtigkeit und der Barometerstand gemessen. Die Tonhöhe wurde stets so gehalten, dass sich mit einer König'schen Gabel von 256 Schwingungen vier Schwebungen pro Secunde ergaben; die Längen wurden mittelst Normalstäben und Mikrometern gemessen. In folgender Tabelle sind die Ergebnisse mit denen Regnault's und Kundt's zusammengestellt.

Dürchmesser der Röhre in Millimetern	Schallgeschwindigkeit in trockener Luft von 0°		
	Regnault	Kundt	Blaikley
∞	330,71	—	—
1100	330,5	—	—
300	330,3	—	—
108	327,52	—	—
55	—	332,80	—
54,1	—	—	329,72
32,5	—	—	328,78
26	—	332,73	—
19,5	—	—	326,90
13	—	329,47	—
11,7	—	—	324,56
6,5	—	323,00	—
3,5	—	305,42 [1])	—

Wie man sieht, liegen die Zahlen des Verfs. zwischen denen von Regnault und von Kundt. Eine mögliche Fehlerquelle bei letzteren liegt vielleicht noch darin, dass die Wellenlänge von Kugelwellen in unmittelbarer Nähe des Centrums nicht die normale ist — eine Schwierigkeit, welche

1) In der Originalabhandlung findet sich bei der Differenz dieser beiden Zahlen ein Druckfehler.

die hier benutzte Methode umgeht. Ausserdem hat schon Le Roux darauf hingewiesen, dass man an Regnault's Zahlen noch eine Temperaturcorrection anbringen muss (Ann. Chim. Phys. (4) 12. 1867. F. A.

32. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Luftcirculation in Kundt'schen Röhren und über verwandte akustische Probleme* (Proc. Roy. Soc. 36, p. 10—11. 1883. Auszug).

Eine ganze Reihe akustischer Erscheinungen ist auf Luftströmungen von ganz regelmässiger Beschaffenheit zurückzuführen. Die Theorie hat diese Strömungen noch nicht in den Bereich ihrer Betrachtungen gezogen, weil dieselben eine Complication doppelter Art, nämlich erstens Berücksichtigung der Reibung und zweitens endliche Elongationen, also Berücksichtigung der Quadrate derselben involviren. In vorliegendem Aufsatze behandelt der Verf. drei einschlägige Probleme, von denen zwei Beobachtungen von Faraday (Phil. Trans. 1831) entsprechen. Bei diesen beiden kann man die Flüssigkeit als incompressibel betrachten. Der eine Fall bezieht sich auf die Chladni'schen Klangscheiben, auf denen sich, wie bekanntlich Savart beobachtet hat, ganz feines Pulver nicht in den Knotenlinien, sondern nach längerem Umherzittern über den Punkten stärkster Schwingung wolkenartig niederlassen. Dass diese Erscheinung den Luftströmungen zuzuschreiben ist, zeigt ihr Ausbleiben im leeren Raum. Die Untersuchung dieses Falles wird für zweidimensionale Bewegung durchgeführt. Der zweite Fall betrifft die von Taylor beobachteten Farbenerscheinungen an schwingenden Flüssigkeitshäutchen. Ein solches Häutchen theilt sich dabei in schwingende Sectionen, mit denen Luftwirbel Hand in Hand gehen, die ihrerseits wieder auf das Häutchen einwirken. Das dritte Problem endlich bezieht sich auf die von Dvorak in Kundt'schen Röhren beobachteten Luftströmungen. In diesem Falle muss die Compressibilität der Flüssigkeit in Rechnung gezogen werden. F. A.

33. ***R. S. Woodward, E. S. Wheeler, A. R. Flint und W. Voigt.*** *Resultate einiger Versuche zur Bestimmung der Längenänderungen von gewissen Stäben bei der Temperatur des schmelzenden Eises* (Sill. J. (3) **25**, p. 448—459. 1883).

Die Verf. haben Versuche mit zwei Stahlstäben, einem Zinkstab, zwei Glasstäben, einem Kupfer- und einem Messingstab angestellt, in welchen jedesmal ein Stahlstab als Maass verwandt wurde, während einer der anderen Stäbe erst in schmelzendes Eis gebracht, dann bis zur Siedetemperatur des Wassers erwärmt, dann wieder bis -6 bis $-8°$ F. abgekühlt und schliesslich wieder bis zur Temperatur des schmelzenden Eises erwärmt wurde. Aus den Versuchen ergibt sich als allgemeines Resultat: 1) dass Zink (wegen der unregelmässigen Schwankungen in seiner Länge) nicht als Component eines Metallthermometers, noch weniger als Material zu einem Maassstab verwendbar ist, 2) dass Stahl-, Kupfer- und Messingstäbe bei keiner Temperatur innerhalb der Temperaturgrenzen, denen Maassstäbe gewöhnlich ausgesetzt sind, merkliche Längenänderungen erleiden. Rth.

34. ***W. Spring.*** *Bemerkung über ein neues Differentialdilatometer. Seine Anwendung auf die Untersuchung der Ausdehnung der Alaune* (Bull. de l'Ac. de Belgique **6**, p. 685—704. 1883).

Veranlasst durch die Resultate, zu denen E. Wiedemann bei dilatometrischen Versuchen mit Salzen, welche Krystallwasser enthalten, gekommen war (Wied. Ann. **17**, p. 561) hat Spring nochmals die Ausdehnung einiger Alaune bestimmt, und zwar nicht in einem verschlossenen Gefäss, um eine etwaige Dissociation möglichst ungehemmt vor sich gehen zu lassen. Er beobachtet daher auch nur die lineare Ausdehnung von je zwei Salzcylindern (50 mm lang und 8 mm dick), welche durch Comprimiren der gepulverten Krystalle bei ca. 10000 Atmosphären Druck erhalten worden waren. Die ungleiche Ausdehnung der Cylinder wird durch Spiegelablesung bestimmt, welche empirisch durch Anwendung eines Zink- (oder Eisen-) und Zinncylinders graduirt ist. Die

Empfindlichkeit des Apparates ist eine derartige, dass ein Theilstrich der Scala einer Verschiebung von 0,000229 mm entspricht. Dieses Differentialdilatometer lässt sich also auch zur Bestimmung des linearen Ausdehnungscoëfficienten eines Körpers benutzen, wenn man die lineare Ausdehnung eines Vergleichscylinders kennt. Ist nämlich für den einen Cylinder $L_t = L_0(1 + \alpha t)$, für den zweiten $L_t' = L_0'(1 + \beta t)$, und macht man von vorn herein $L_0 = L_0'$, so wird:

$$\alpha = \frac{L_t - L_t'}{L_0 t} + \beta.$$

Spring hat so den Coëfficienten für Messing zu 0,000 018 75 bestimmt, wenn β für Eisen gleich 0,000 012 ist; ferner für Cadmium zu 0,000 029 22, wenn β für Zinn 0,000 019 37 ist. Diese Werthe stimmen mit den von anderen Beobachtern gefundenen gut überein.

Zur Bestimmung der Ausdehnung der Alaune nimmt der Verf. zunächst einen Cylinder von Ammoniumalaun und einen von Kaliumalaun. Hiernach findet von Seiten des Kaliumalauns bei steigender Temperatur eine relative Contraction gegenüber des Ammoniumalauns statt. Der relative Werth dieser Längenabnahme beträgt bei Cylindern von 50 mm Höhe von 16,20 bis 54,2° 0,00468 mm, dann bei der Abkühlung von 54,20 bis 19,3° 0,014 040 mm. Ein ähnliches Resultat ergibt sich beim Vergleiche von Thalliumalaun, nur findet hier die relative Contraction des Thalliumalauns gegenüber dem Ammoniumalaun in viel geringerem Maasse statt. Durch die Erwärmung des Thalliumalauns von 18,8 bis 54,0° und darauf folgende Abkühlung zu derselben Temperatur erfolgt eine dauernde Abnahme seiner Dimensionen. Ausdehnungsbestimmungen in Xylol geben für den Ausdehnungscoëfficienten von Thalliumalaun von 0 bis 50° 0,000 028 87, von Ammoniumalaun für dieselben Temperaturen 0,000 045 71. Bei höheren Temperaturen finden für diese beiden Alaune die umgekehrten Verhältnisse statt. Auch bei der Vergleichung von Ammoniumalaun mit Chromalaun ist das Ergebniss der Dissociation direct ersichtlich, und zwar erfolgte die relative Contraction der letzteren in solchem Grade, dass die Scala nicht ausreichte. Aus den Beobachtungen des Verf.

folgt, dass die Alaune ein ganz verschiedenes Verhalten zeigen, je nachdem man sie sich innerhalb einer Flüssigkeit oder an freier Luft ohne Hülle ausdehnen lässt. In einer Flüssigkeit erscheint ihre Ausdehnung regelmässig bis 50°, und macht sich erst von da an ihre Dissociation bemerkbar; in der Luft findet bei der geringsten Temperatursteigerung schon Dissociation statt. Immerhin kann die Ausdehnung innerhalb einer Flüssigkeit ebenfalls durch eine Contraction, die vom Anfang der Dissociation herrührt, beeinflusst sein, und würde es uns damit vorläufig nicht möglich sein, die wahre Ausdehnung eines Krystalles mit Krystallwasser zu bestimmen. Rth.

35. *L. Fletcher.* *Ueber die Ausdehnung der Krystalle bei Temperaturänderungen* (Phil. Mag. **16**. 1883. 53 pp. Sep.).

In dem ersten Theile seiner Abhandlung recapitulirt zunächst Verf. die Resultate seiner früheren [1]), denselben Gegenstand betreffenden Untersuchungen. Die geringe Uebereinstimmung, die Beckenkamp [2]) zwischen der Beobachtung und den von Neumann entwickelten Formeln fand, veranlassten den Verf., das Problem von neuem aufzugreifen.

Zunächst leitet der Verf. folgende interessante Beziehung ab:

Es sei OZ die morphologische Axe eines Quarzkrystalles, OX eine beliebige auf der ersteren senkrechte Linie; eine Gerade, welche zwei auf OX und OZ gelegene Punkte N und L verbindet, gehe durch Erwärmung über in $N'L'$; die Längeneinheit der Linien OX und OZ bei der Temperatur t_1 gehe bei der Temperatur t_2 über in α, β, bei der Temperatur t_3 in a, b. Die durch die Linien NL und $N'L'$ dargestellten Ebenen seien für die Temperaturen t_1, t_2, t_3 bezeichnet mit P, P', P''; eine analoge Bedeutung möge für eine zweite Ebene den Buchstaben Q, Q', Q'' zukommen. Alsdann ist:

$$\frac{\text{tang}.\,Q''P''}{\text{tang}.\,QP} = \frac{ab(\alpha+\beta)}{\alpha b^2 + \beta a^2},$$

1) Phil. Mag. 9 p. 81. 1880; Beibl. 4, p. 547. 1880.
2) Z.-S. f. Kryst. 6, p. 450. 1882; Beibl. 6, p. 650. 1882.

eine Beziehung, welche für jeden beliebigen durch den Krystall geführten Schnitt gilt, der zwei aufeinander senkrechte atropische Linien enthält. Zugleich ergibt sich, dass P und Q nur dann dauernd isotropisch sind, wenn für alle Temperaturen:

$$ab(\alpha + \beta) = \alpha\beta^2 + \beta a^2 \text{ oder } \frac{a}{\beta} = \frac{a}{b}$$

ist — eine Bedingung, die nur erfüllt wird für solche Krystalle, in welchen beständig $\alpha = \beta$.

Aus den vom Verf. entwickelten Sätzen seien folgende hervorzuheben:

Kennt man die Aenderungen, welche die Winkel zwischen drei Ebenen einer Zone durch Temperaturänderungen erleiden, so ist die Lagenänderung einer vierten Ebene derselben Zone dadurch auch gegeben; ebenso ist die Lagenänderung einer zu einer der gegebenen Ebenen isotropen Ebene stets berechenbar. Sind zwei Ebenenpaare gleichzeitig isotropisch, so ist der Winkel zwischen je zwei Ebenen nicht zusammengehöriger Paare bei der ersten Temperatur gleich dem Winkel der beiden anderen Ebenen bei der zweiten Temperatur. Verf. entwickelt alsdann auf rein geometrischem Wege die Formeln, welche mit jedem beliebigen Grade der Annäherung die Richtung der grössten und kleinsten thermischen Ausdehnung innerhalb der Zonenebenen eines unsymmetrischen Krystalles zu berechnen gestatten.

Der zweite und dritte Theil enthalten eine Verallgemeinerung des Problems, indem für jeden beliebigen Krystall die Berechnung der drei aufeinander senkrechten, thermischen Axen durchgeführt wird auf einem Wege, der einfacher ist, als die bislang eingeschlagenen. (Vergl. hierüber die Berechnungen F. E. und Carl Neumann's, Grailich's u. Lang's). Die thermischen Axen ergeben sich als die Axen des Ellipsoides:

$$px^2 + qy^2 + rz^2 + dyz + ezx + fxy = 1,$$

wo die Coëfficienten p, q, r, d, e, f durch einfache trigonometrische Beziehungen mit den Parametern des Krystalles verknüpft sind. Vollkommen durchgeführte numerische Beispiele erweisen in jedem Falle die Brauchbarkeit der Fletcher'schen Formeln, und die sich aus letzteren ergebenden

Werthe sind mit denen nach der älteren complicirteren Methode berechneten fast identisch. Auch die eingangs erwähnten Abweichungen der Beckenkamp'schen Beobachtungen werden eingehend erörtert und begründet.

Zu beachten ist noch die Gleichung:

$$\vartheta = k \sin Pa \sin P\alpha,$$

wo k die Differenz zwischen den Hauptausdehnungscoëfficienten ist und a und α zwei isotrope Pole oder Ebenen sind, während ϑ die Winkelverschiebung irgend eines Poles einer Ebene in derselben Zone mit den Ebenen a und α ist.

J. E.

36. ***Berthelot und Guntz.*** *Ueber die gegenseitigen Stellvertretungen zwischen Fluorwasserstoffsäure und den anderen Säuren* (C. R. 98, p. 395—399. 1884).

Die gegenseitigen Stellvertretungen von Säuren in ihren Salzen richten sich, wie Berthelot schon früher nachgewiesen hat, stets nach der relativen Grösse der Bildungswärmen, wenn man alle Verbindungen, die unter den Versuchsbedingungen entstehen können, Hydrate, neutrale Salze, saure Salze und Doppelsalze mit in Rechnung zieht. Besonders die sauren Salze spielen hierbei wegen des thermischen Ueberschuss bei ihrer Bildung eine grosse Rolle. Ist dieser Ueberschuss beträchtlich, so findet Theilung und Gleichgewicht zwischen einer starken und selbst den schwächsten Säuren statt. Ein weiterer Beweis für diese Auffassung gibt die Fluorwasserstoffsäure, deren thermisches Verhalten von Guntz (Beibl. 8, p. 206) untersucht worden ist. Werden zunächst die Fluorwasserstoffsäure und die Salzsäure in ihren Kalisalzen gegenübergestellt, so entspricht in allen Fällen das thermische Maximum der Bildung von KFl, HFl, und wird dies durch den Versuch vollständig, sowohl bei directer Einwirkung als auch in Lösungen bestätigt. In letzterem Falle brauchen die thermischen Werthe wegen der Ungleichheit der Lösungswärmen nicht positiv zu sein. Der Versuch gibt für die beiden reciproken Werthe:

$$\begin{cases} \text{HFl (1 Aeq.} = 2\,\text{l}) + \text{KCl (1 Aeq.} = 2\,\text{l}) \text{ bei } 8^\circ \ldots +0{,}18 \text{ Cal.} \\ \text{HCl (1 Aeq.} = 2\,\text{l}) + \text{KFl (1 Aeq.} = 2\,\text{l}) \qquad \ldots -2{,}18 \text{ „} \end{cases}$$

In beiden Fällen findet eine Reaction statt und ungleiche Theilung des Metalles zwischen den Säuren, was Thomsen durch die Avidität der Säuren erklärt, während die Verf. dies nur der Bildung von KFl, HFl und seiner partiellen Dissociation in Gegenwart von Wasser zuschreiben. Zu ganz denselben Resultaten gelangt man für die gegenseitigen Stellvertretungen von Salpetersäure und Schwefelsäure mit Fluorwasserstoffsäure. Auch bei Essigsäure, Oxalsäure und Weinsteinsäure lassen sich Theilungen experimentell feststellen, welche mit der Berechnung nach den obigen Principien übereinstimmen. Am bezeichnendsten ist das Verhalten gegenüber der Cyanwasserstoffsäure. Nach der Theorie ist:

$$\begin{cases} 2HFl\,\text{gs.} + 2KCy\,\text{f.} = 2HCy\,\text{gs.} + 2KFl\,\text{f.} \;\ldots\; +27{,}6\ \text{Cal.} \\ \quad\text{„} \qquad = HCy\,\text{gs.} + KCy\,\text{f.} + KFl, HFl\,\text{f.} \;\ldots\; +28{,}7\ \text{Cal.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2HCy\,\text{gs.} + 2KFl\,\text{f.} = 2HFl\,\text{gs.} + 2KCy\,\text{f.} \;\ldots\; -27{,}6\ \text{Cal.} \\ \quad\text{„} \qquad = HCy\,\text{gs.} + KCy\,\text{f.} + KFl, HFl\,\text{f.} \;\ldots\; +1{,}1\ \text{Cal.} \end{cases}$$

Bei dunkler Rothgluth findet wirklich eine merkliche Verdrängung der Fluorwasserstoffsäure durch Cyanwasserstoffsäure statt, unter Bildung von Cyankalium. Auch bei niedriger Temperatur geschieht dies, jedoch sehr langsam. Umgekehrt wirkt die Fluorwasserstoffsäure auf Cyankalium und verdrängt die Cyanwasserstoffsäure unter Bildung von KFl, HFl.

Rth.

---

37. *Guntz. Untersuchungen über das Fluorhydrat des Fluorkaliums und über seine Gleichgewichtszustände in Lösungen* (C. R. 98, p. 428—431. 1884).

Guntz hat Lösungen von Fluorkalium auf Lösungen von Fluorwasserstoffsäure in verschiedenen Mengen einwirken lassen und findet, dass in einer Lösung, welche gleiche Aequivalente von Fluorkalium und Fluorwasserstoffsäure enthält, die Dissociation doppelt so weit vorgeschritten ist, als in einer Mischung, in welcher bei derselben Concentration das neutrale Salz im Ueberschuss vorhanden ist und $2^1/_2$ mal so weit, als in Gegenwart eines grossen Ueberschusses an Säure.

Rth.

38. ***Berthelot und Guntz. Ueber die Gleichgewichtszustände zwischen Chlorwasserstoffsäure und Fluorwasserstoffsäure*** (C. R. 98, p. 463—467. 1884).

Die Verf. weisen nach, dass die verschiedenen Dissociationsgrade des Fluorhydrates (Beibl. 7, p. 756) das Gleichgewicht zwischen den beiden Wasserstoffsäuren, HCl und HFl, bestimmen (vgl. Essai de Mec. 2, p. 638). Die directen Beobachtungen ergeben:

1) Für d. alkalische Fluorverbindung im Ueberschuss (stets 1 Aeq. = 2 l):	2) Für das alkalische Chlorid im Ueberschuss:
HCl + KFl bei 8° ... −2,18 Cal.	HFl + KCl ... +0,17 Cal.
„ + 2KFl „ ... −2,65 „	„ + 2KCl ... +0,25 „
„ + 4KFl „ ... −2,60 „	„ + 4KCl ... +0,34 „
3) Für HFl im Ueberschuss:	4) Für HCl im Ueberschuss:
KCl + HFl ... +0,17 Cal.	KFl + HCl ... −2,18 Cal.
„ + 2HFl ... +0,21 „	„ + 2HCl ... −2,32 „
	„ + 4HCl ... −2,30 „

Die Neutralisationswärmen von KCl und HFl durch Kalilauge differiren unter den gegebenen Bedingungen um −2,35.

In Fall 1) hat HCl die Tendenz, sich ganz in das Chlorid umzuwandeln (mit −2,35 Cal.), während der frei gewordene HFl zu Fluorhydrat wird, wobei −0,36 Cal. absorbirt werden. Im ganzen müssen also −2,71 Cal. absorbirt sein, der Versuch gibt −2,60 Cal. In Fall 2) würde HFl sich in umgekehrter Weise in das Fluorhydrat des Fluorkaliums verwandeln (mit + 2,35—0,78 = + 1,57)), wenn nicht die Reaction von HCl auf das neutrale Fluorid dem entgegenwirkte. Diese rührt her von der Dissociation des sauren Salzes durch das Lösungsmittel. Daher stellt sich ein Gleichgewichtszustand zwischen verschiedenen gleichzeitigen Reactionen her. Der beobachtete Maximalwerth +0,34 entspricht der Zersetzung von $^1/_5$ Aequivalent des Chlorids unter Bildung von Fluorhydrat und weisen die Verf. nach, dass dies genau die von ihrer Theorie geforderte Zahl ist. Ganz analoge Schlüsse werden für Fall 3) und 4) gemacht.

Rth.

39. ***Berthelot.*** *Ueber das Gesetz der Modul oder der thermischen Substitutionsconstanten* (C. R. 98, p. 400. 1884).

Berthelot weist an den von ihm bestimmten Werthen für die löslichen Quecksilbersalze die Unbrauchbarkeit des Gesetzes der thermischen Substitutionsconstanten nach.

Rth.

---

40. ***C. Friedel.*** *Verbrennungsversuche des Diamants* (Bull. Soc. Chim. 41, p. 100—104. 1884).

Friedel hat die Verbrennung des Diamants in der gewöhnlichen Weise im Sauerstoffstrom vorgenommen. Dabei stand ihm durch Chatrian ein besonders reines Material zu Gebote. Die Verbrennung selbst geschieht in einer Porcellanröhre und werden bei einem Versuche 0,4705 g, bei einem zweiten 0,8621 g von Capdiamanten in kleinen Krystallen oder Fragmenten verbrannt. Die erhaltenen Resultate stimmen vollständig mit den früheren von Dumas und Stas und Roscoe überein. Rth.

---

41. ***J. M. Crafts.*** *Die thermometrischen Messungen und die Bestimmung der Schmelz- und Siedepunkte* (Bull. Soc. Chim. 39, p. 196—205 u. 277—278. 1883).

Der Verf. gibt in den vorliegenden Abhandlungen die wichtigsten Resultate einer Reihe von Untersuchungen (vgl. C. R. 91, p. 291. 370. 413. 574; 94, p. 1298 und 95, p. 836 u. 910) über die gebräuchlichen Bestimmungsmethoden der Schmelz- und Siedepunkte. Es handelt sich insbesondere dabei um Auffindung von Mitteln, die Herstellung exacter Thermometer zu erleichtern, ferner den Gang der gebräuchlichen Apparate zu prüfen und die Methoden, welche gute Resultate geben, festzustellen. Zum Theil sind die erhaltenen Resultate schon referirt (Beibl. 6, p. 582; 7, p. 183 und 254; vgl. auch Pernet, Beibl. 5, p. 727).

Nach Crafts muss ein Quecksilberthermometer, welches zu gewöhnlichen Beobachtungen zwischen 0 und 360° verwandt werden soll, eine Woche hindurch in siedendem Quecksilber, und zwar mit der ganzen Röhre, gehalten werden, ehe man die Punkte 100 und 0 fixiren und graduiren darf.

Nur so kann man auf eine dauernd gültige Graduirung rechnen. Aehnlich sind Thermometer zu behandeln, die für Temperaturen von 0 bis 100° dienen sollen, und zwar muss man diese Wochen lang auf 100° erwärmt halten (oder kürzere Zeit auf ungefähr 156° in Terpentin). Dabei dürfen die Thermometer nicht in Berührung mit Wasser erwärmt werden. Bei dieser Behandlungsweise kann man sich leicht einen Schluss auf die Reinheit des Quecksilbers machen, da, wenn das Quecksilber nicht vollständig rein war, die Quecksilbersäule beim längeren Erwärmen sich theilt.

Um Temperaturen zwischen 150° und 360° zu fixiren, erweist sich die Anwendung von Naphtalin und Benzophenon am geeignetsten. Die folgende Tabelle gibt die Siedepunkte von Naphtalin und Benzophenon unter verschiedenen Drucken in Millimetern Quecksilber (reducirt auf 0°).

Naphtalin				Benzophenon			
Temp.	Millim.	Temp.	Millim.	Temp.	Millim.	Temp.	Millim.
215,7	720,39	217,1	743,72	303,7	723,95	305,1	744,69
215,8	722,05	217,2	745,41	303,8	724,77	305,2	746,24
215,9	723,69	217,3	747,10	303,9	726,29	305,3	747,79
216,0	725,34	217,4	748,80	304,0	727,80	305,4	749,36
216,1	727,00	217,5	750,50	304,1	729,33	305,5	750,91
216,2	728,45	217,6	752,20	304,2	730,86	305,6	752,47
216,3	730,31	217,8	753,90	304,3	732,38	305,7	754,03
216,4	731,98	217,9	755,31	304,4	733,92	305,8	755,60
216,5	733,65	218,0	759,02	304,5	735,45	305,9	757,17
216,6	735,32	218,1	760,74	304,6	736,98	306,0	758,74
216,7	736,99	218,2	762,46	304,7	738,52	306,1	760,32
216,8	738,67	218,3	764,18	304,8	740,06	306,2	761,90
216,9	740,35	218,4	765,91	304,9	741,60	306,3	763,48
217,0	742,03	218,5	767,63	305,0	743,14	306,4	765,06

Ausserdem gibt der Verfasser verschiedene Correctionstabellen, um die Angaben der Quecksilberthermometer auf Grade des Wasserstoffthermometers zu reduciren, betreffs deren wir aber auf das Original verweisen müssen. Rth.

42. ***W. Müller-Erzbach.*** *Die Schmelzpunkte der Haloidsalze in ihrer Beziehung zu der Contraction bei der Bildung derselben aus den Elementen* (Chem. Ber. **17**, p. 198—201. 1884).

Der Verf. stellt die beobachteten Schmelzpunkte der Haloidsalze mit den nach der Formel:

$$t = \frac{s_1 v_1 w_1 + s_2 v_2 w_2}{v_1 w_1 + v_2 w_2}$$

berechneten mittleren Schmelzpunkten zusammen. In der Formel bezeichnet s die Schmelzpunkte, v die Verbindungsgewichte und w die spec. Wärmen. Es zeigt sich nun, dass ohne Ausnahme die Differenz zwischen den gefundenen und den berechneten Schmelzpunkten um so grösser ist, je grösser die Contraction ist, welche bei der Vereinigung der Elemente stattgefunden hat. Der Schmelzpunkt ist nämlich in Wirklichkeit stets höher, als er unter der Voraussetzung blosser Mischung berechnet wird, ausgenommen da, wo durch die chemische Verbindung eine starke Ausdehnung erfolgt ist.

Rth.

43. ***C. Schall.*** *Ueber eine Beziehung zwischen Moleculargewicht und Verdampfungsgeschwindigkeit bei Flüssigkeiten* (Chem. Ber. **16**, p. 3011—14. 1883).

Destillirt man gleiche Volumina Benzol und Wasser hintereinander in demselben Apparat unter möglichst gleichmässigem Sieden, so findet man, dass verschiedene Gewichtsmengen von beiden in der Zeiteinheit übergehen. Genauere Versuche mit Wasser, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, bei denen die Flüssigkeiten im eigenen Dampfe erhitzt wurden, ergeben, dass die Verdampfungszeiten für gleiche Gewichtsmengen (beim Siedepunkt) sehr nahe den Moleculargewichten umgekehrt proportional sind. Der Verf. will diese Beziehung eingehender untersuchen. Elf untersuchte Substanzen haben sehr befriedigende Resultate ergeben (siehe eine demnächst erscheinende Mittheilung in den Chem. Ber.). Rth.

44. ***H. Landolt.*** *Ueber feste Kohlensäure* (Chem. Ber. **17**, p. 309—311. 1884).

Seitdem die Actiengesellschaft für Kohlensäureindustrie in Berlin (Lindenstrasse 20—21) flüssige Kohlensäure in

eisernen Flaschen von 8 kg Inhalt in den Handel bringt, kann man leicht die Substanz in schneeartiger Form in beliebig grossen Mengen erhalten. Man muss zu dem Ende vor die mit dem Ventil nach unten gekehrte Flasche eine Auffangevorrichtung (Tuchbeutel in Form eines Tabaksbeutels, vgl. Pfaundler, Physik 2, p. 251) anbringen. Presst oder hämmert man dann diese poröse Masse in starken Holzcylindern zusammen, so bekommt man Kohlensäurecylinder von dem Aussehen der Schreibkreide und auch der Härte derselben, welche verhältnissmässig sehr langsam vergasen. Befeuchtet man das Innere der Holzform vor dem Comprimiren mit Aether, so erhält man durchscheinende Stücke von geringerer Festigkeit. Der Verf. hat auch das spec. Gewicht der gehämmerten Kohlensäure zu bestimmen versucht und findet nahezu 1,2. Rth.

---

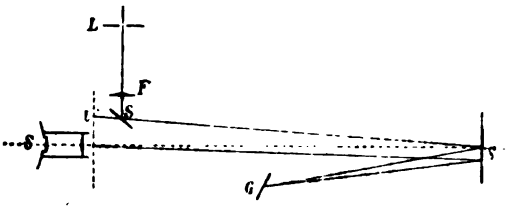
45. *F. Lippich. Vorschlag zur Construction eines neuen Spectralapparates* (Z.-S. f. Instrumentenkunde 4, p. 1—8. 1884).

Bezugnehmend auf die von A. Cornu angegebene Construction eines Spectroskopes mit grosser Dispersion (vergl. Beibl. 8, p. 33) bemerkt der Verf. zunächst, dass er schon vor längerer Zeit eine ähnliche Zusammenstellung benutzt und in einer Anmerkung zu dem in der Centralzeitung für Optik und Mechanik erschienen Aufsatze: „Ueber die Lichtstärke der Spectralapparate“ 1881, p. 62 beiläufig beschrieben habe, dass aber die erste Anwendung eines einzigen Fernrohres zur Construction eines Spectralapparates von Gassiot („Description of a rigid spectroscop etc.“ Proc. Roy. Soc. 14, p. 320) herrühren dürfte.

Zur Vermeidung der sehr störenden Reflexe am Fernrohrobjectiv soll dieses durch einen Objectivspiegel ersetzt werden, wodurch der ganze Apparat compendiöser wird; noch weitere Vortheile können erreicht werden, indem man statt der Prismen Beugungsgitter und Reflexionsgitter verwendet; die Anordnung wird dann die folgende:

Die vom Spalt L ausgehenden Strahlen fallen zunächst auf die kleine achromatische Sammellinse F und dann auf den unmittelbar am Ocular O aufgestellten kleinen Plan-

spiegel s so, dass in l ein etwas verkleinertes virtuelles Spaltbild entsteht; l liegt in der Brennebene des Objectivspiegels S, dessen Axe um wenige Grade gegen die Axe des Oculares geneigt ist. Die von l nach S gehenden Strahlen werden von diesem parallel zu SG gegen das Gitter G reflectirt und letzteres so gedreht, dass die gebeugten



Strahlen wieder sehr nahe in der Richtung GS auf den Spiegel S fallen und von diesem zum Spectralbilde vor dem Ocular vereinigt werden. Der Spiegel s und das Gitter G stehen senkrecht auf der durch die Ocularaxe und die Axe des Spiegels S gehenden Ebene, und das Gitter ist um eine zu dieser Ebene senkrechten Axe drehbar.

Die Wellenlänge λ einer Spectrallinie findet man sehr einfach, indem man den Winkel ω misst, um welchen das Gitter gedreht werden muss, damit an Stelle des Spectralstreifens das durch directe Reflexion der Lichtstrahlen am Gitter entstehende Spaltenbild tritt, und zwar durch die Formel:

$$\lambda = \frac{k \sin \omega}{n},$$

in welcher n die Ordnungszahl des Spectrums und k eine Constante ist, die durch Beobachtung einer Spectrallinie von bekannter Wellenlänge gefunden werden kann.

Die Ausdehnung des Spectrums und damit die auflösende Kraft des Instrumentes kann man variiren durch Benutzung der Spectra verschiedener Ordnung, wobei die übereinanderfallenden Theile der Spectra durch ein Prisma vor dem Ocular (Ritchie-Hilger'sches Halbprisma) voneinander getrennt werden. In noch weiterem Umfange wird eine solche Variation der auflösenden Kraft erreicht, wenn man zwei oder noch mehr Gitter von verschiedener Feinheit an derselben Drehaxe befestigt.

Zum Schlusse wird noch gezeigt, dass es mit Rücksicht auf möglichst grosse Lichtstärke besser ist, die auflösende Kraft dadurch zu steigern, dass man zu Spectren höherer

Ordnung übergeht, als durch eine entsprechende Steigerung der Ocularvergrösserung, natürlich vorausgesetzt, dass gewöhnliche Oculare verwendet werden. Das umgekehrte Verhalten würde jedoch eintreten unter Anwendung von Ocularen, die so aus Cylinderlinsen zusammengesetzt werden, dass sie in der Richtung des Spectrums eine weit stärkere Vergrösserung geben, als senkrecht hierzu.

Der Verf. beschreibt die Zusammenstellung für ein solches von ihm „astigmatisches Mikroskop-Ocular" bezeichnetes Ocular, das gegenüber einer einfachen Cylinderlinse wesentliche Vortheile darbietet, indem es nicht nur die Methode der Projection des leuchtenden Objectes auf den Spalt anzuwenden gestattet, sondern auch dazu dienen kann, gewisse astigmatische Fehler des Bildes wegzuschaffen.

---

46. ***W. N. Hartley.*** *Die Untersuchung mittelst der Photographie der ultravioletten Funkenspectra von metallischen Elementen und ihren Verbindungen unter verschiedenen Bedingungen* (Chem. News 48, p. 195—196. 1883).

Die Spectra von Lösungen zeigen dieselben Linien, wie die der Metallelectroden, nur dass die kurzen Linien länger und continuirlich werden; ein Verschwinden der kurzen Linien tritt nur dann ein, wenn die Lösungen so verdünnt sind, dass sie kein Bild von denselben geben können.

Benetzt man die Electroden, sei es mit einer Lösung eines Salzes, sei es auch mit reinem Wasser, so werden oft die Linien continuirlich, die kurzen Linien länger; es soll dies auf einer Erniedrigung der Temperatur an der Electrode beruhen; ein Erhitzen der Electroden hat gerade den entgegengesetzten Effect.

Sonderbarer Weise geben unter sonst gleichen Bedingungen Graphitelectroden zwei Spectra in trockener Luft und ein drittes in feuchter (Beibl. 7, p. 895).

Für das Spectrum des Berylliums gibt der Verf. folgende von seinen früheren etwas abweichende Zahlen:

3320,1 (stark, scharf); 3129,9 (sehr stark verbreitert); 2649,4 (stark, scharf) 2493,2 (stark, scharf); 2477,7 (stark, scharf).

E. W.

---

47. ***A. Potilitzin.*** *Ueber die Hydrate des Kobaltchlorids und über die Ursache der Farbenverschiedenheit dieser Salze* (Chem. Ber. 17, p. 276—283. 1884).

Die Farbenänderungen des wässerigen Kobaltchlorids $CoCl_2 + 6H_2O$ werden nach Untersuchungen von Bersch (Wien. Ber. 56, p. 724) gewöhnlich nicht durch den Verlust des Krystallwassers, sondern durch eine Isomerisation des Kobaltchlorids beim Erwärmen erklärt. Den Resultaten von Bersch gegenüber weist der Verf. nach, 1) dass die von diesem angegebenen Temperaturen der Zersetzung und Bildung der verschiedenen Hydrate nicht richtig sind, 2) dass keine isomeren Modificationen von $CoCl_2 + 2H_2O$ existiren. Ausser dem Hydrat $CoCl_2 + 6H_2O$ gibt es noch zwei: $CoCl_2 + 2H_2O$, rosenroth, welches sich bei 45 bis 50° aus dem ersten bildet (auch bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure), ferner $CoCl_2 + H_2O$, dunkelviolett, welches aus dem zweifach gewässerten beim Erwärmen bei ca. 100° oder aus dem sechsfach gewässerten beim Verdampfen einer alkoholischen Lösung bei 95° entsteht. Die Farbenänderung hat ihren Grund in der Dissociation des wässerigen Salzes und in der Bildung wasserärmerer Hydrate. Die Dissociationstemperatur von $CoCl_2 + 2H_2O$, welche im festen krystallinischen Zustande bei 90 bis 95° liegt, ist im flüssigen gelösten Zustande viel niedriger. Es müssen daher auch alle wasserentziehenden Mittel z. B. Alkohol, Salzsäure etc. bei ihrer Zugabe zu den wässerigen Kobaltchloridlösungen die Farbenänderungen schon bei niedriger Temperatur verursachen, was auch in der That geschieht. Auch unter dem Einfluss poröser, hygroskopischer Substanzen, z. B. schon Filtrirpapier, dissociiren sich die höheren Hydrate. Rth.

48. ***MacGregor.*** *Ueber die Absorption von strahlender Wärme von niederer Temperatur durch Gase* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 12, p. 24—45. 1883).

Ein grosses cylindrisches Gasreservoir konnte durch umspülendes Wasser auf constanter Temperatur erhalten werden, während der obere Boden desselben aus einer flachen Büchse bestand, die durch hindurchgeleiteten Wasserdampf

auf 100° erhitzt wurde. Das Reservoir, welches durch geeignete Zuleitungen mit trockener oder feuchter Luft, mit ölbildendem Gase oder einer Mischung von Luft mit diesem Gase oder Wassergas gefüllt werden konnte, communicirte mit einem Manometer, dessen Stand sich naturgemäss mit zunehmender Erwärmung des Gases änderte. Verf. theilt eine grosse Reihe von Versuchen mit, in welchen er für die oben genannten Gase und deren Mischungen die sich allmählich steigernde Druckzunahme von dem Momente an verfolgt, in welchem das Gas der Strahlung der die beiden Gefässe trennenden, auf 100° erhitzten Kupferplatte ausgesetzt wurde. Trägt man die Zeitintervalle auf der Abscissenaxe ab, die entsprechenden Druckzunahmen als Ordinaten auf, so ergeben sich aus den Beobachtungen des Verf. folgende Resultate:

Die tiefste Lage haben (mit dem benutzten Apparate) stets die Curven für trockene Luft; die Curven für solche Luft, die geringe Beimengungen von Wassergas oder ölbildendem Gase enthält, liegen sehr nahe bei einander. Die Curven für Luft, welche ölbildendes Gas enthält, sind um so höher, je höher der Procentgehalt an ölbildendem Gase ist. Die relative Lage solcher Curven kann dazu benutzt werden, die relative Wärmeabsorptionsfähigkeit von Gasgemischen zu bestimmen. Vorliegende Beobachtungen aber erlauben sie nur approximativ für ein solches Gemisch zu ermitteln. So hat z. B. die Luft mit 1,3 % Wassergas über sich die beiden Curven für Luft mit 0,2 % ölbildenden Gases und unter sich die beiden Curven mit 0,06 % dieses Gases. Hieraus kann man schliessen, dass die Wärmeabsorption der Luft mit 1,3 % Wassergas zwischen der Wärmeabsorption solcher Luft liegt, die 0,2 und 0,06 % ölbildendes Gas enthält.

J. E.

---

49. *G. D. Liveing und J. Dewar. Ueber Sonnenflecken und irdische Elemente auf der Sonne* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 401 bis 408. 1883).

Der Verf. glaubt zunächst, dass die bisherigen Beweise dafür, dass die Temperatur der Sonnenflecke niedriger sei, als die der Umgebung, nicht als stichhaltig anerkennen zu müssen; er meint, dass wenn hier auch die sichtbare Strah-

lung geringer ist, als in den umgebenden Partien der Sonne, doch die Gesammtstrahlung eine grössere sein könnte, indem sich die ultravioletten Theile der Beobachtung infolge der Absorption in der Sonnenatmosphäre oder in dem interplanetarischem Raume entziehen.

Die Unterschiede in der Länge der Linien des electrischen Funkens führt er nicht sowohl auf Temperaturunterschiede allein zurück, sondern auch auf Druckunterschiede. Wenn daher bald die eine, bald die andere Linie der Sonnenflecke durch die Bewegung der sie erzeugenden Gasmasse verbreitert erscheint, so rührt dies daher, dass der Dampf sich in verschiedenen Höhen unter verschiedenen Druck- und Temperaturverhältnissen befindet.

Viele Verbreiterungen, meint er, könnten auch von einem Auftreten seitlicher Linien bedingt sein.

Die Linie 4923, die sehr nahe mit einer Eisenlinie zusammenfällt, hält der Verf. nicht für eine solche; stimmt also auch nicht mit Lockyer überein, der sie durch eine Dissociation des Eisenmolecüles oder Atomes erzeugt betrachtet. E. W.

---

50. ***J. Ericson.*** *Der Sonnenmotor und die Temperatur der Sonne* (Nat. 29, p. 217—219. 1883).

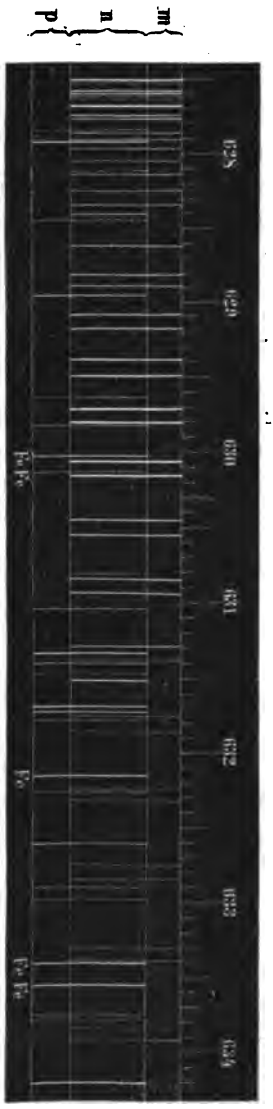
Eine Art von Cylinderhohlspiegel, bestehend aus einzelnen aneinander gesetzten ebenen Spiegeln, wirft die Sonnenstrahlen auf ein mit Wasser gefülltes eisernes Rohr, das als Kessel für einen Motor dient. Aus der hierbei entwickelten Wärmemenge bestimmt der Verfasser die Temperatur der Sonne im Minimum zu 1,303 640° F., indem er von der Annahme ausgeht, dass die „Temperatur" der Dichte der Sonnenstrahlen proportional ist; eine bekanntlich sonst verlassene Ansicht. E. W.

---

51. ***A. Cornu.*** *Spectraluntersuchung der Erdlinien α-Ångström* (C. R. 98, p. 169—176. 1884).

Der Verfasser wendet zur Untersuchung der obigen Gruppe und zur Trennung der in ihr enthaltenen, von der Sonne und von der Erdatmosphäre herrührenden Li-

nien folgende Methode an. Er projicirt auf den Spalt des Collimators mit einer Linse von 0,10 bis 0,12 m Focalweite ein kleines Bild der Sonnenscheibe und lässt diese Linse so oscilliren, dass abwechselnd die beiden Sonnenränder auf den Spalt fallen. Infolge der Rotation der Sonne müssen dann die von ihr herrührenden Linien hin und her oscilliren, während die von der Atmosphäre herrührenden festbleiben. Damit dies mit mehr Sicherheit zu beobachten ist, muss das Spectralbild vollkommen aplanatisch sein. Infolge einer optischen Täuschung scheint die Bewegung der Sonnenlinien in einer Ebene stattzufinden, die vor derjenigen der festen Linien liegt. Die Trennung der von dem Wasserdampf und den übrigen Bestandtheilen der Atmosphäre herrührenden Streifen geschieht durch Beobachtungen bei grosser Kälte.



Die Figur gibt die Zeichnung der Linien; bei *m* stehen die Linien der trockenen Atmosphäre, *n* ist das vollständige Spectrum, *p* sind die Linien, die von der Sonne herrühren. Die Linien bis *m* erweisen sich bis in die kleinsten Details als Wiederholungen der Gruppe *A* und *B* (Beibl. 4, p. 208), sodass man es hier wohl mit drei harmonischen Gruppen *A*, *B*, *α* zu thun hat. Da *A* und *B* nach Egoroff dem Sauerstoff zukommen, so ist dies wohl auch bei *α* der Fall. Dass letzterer *α* nicht direct beobachten konnte liegt in der von *A* aus abnehmenden Inten-

sität der Linien. Die reciproken Werthe der λ für die entsprechenden Linien bei A, B und α bilden nahezu eine arithmetische Progression. Setzt man diese im Roth fort, so stösst man angenähert auf analog gebaute, von Abney aufgefundene Linien; nach dem Gelb zu reiht sich vielleicht die Linie δan.

E. W.

52. *J. Delsaulx. Ueber die Diffraction ebener Wellen durch eine kreisrunde Oeffnung* (Ann. de la Soc. Scient. de Bruxelles, p. 249—255. 1883).

Der Verf. zeigt, dass sich die für die Intensität des gebeugten Lichtes geltende Formel Knochenhauer's:

$$J^2 = \pi^2 R^4 \left[1 - \frac{m^2}{2} + \frac{m^4}{(1.2)^2 3} - \frac{m^6}{(1.2.3)^2 4} + \cdots\right]^2$$

sehr einfach herleiten lässt, wenn man die von Fresnel gegebene Regel über die Zusammensetzung paralleler Schwingungen derselben Periode mit einem von Poinsot[1]) auf Gravitationscentren bezüglichen Satze combinirt. J. E.

53. *K. Feussner. Ueber die Prismen zur Polarisation des Lichtes* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 41—50. 1884. Sep.).

Der Verf. bespricht zunächst die seitherigen Polarisationsprismen in Bezug auf das Princip ihrer Construction und auf ihre Leistungsfähigkeit und weist eingehend deren Vorzüge und Mängel nach. Die von ihm in Vorschlag gebrachten neuen Polarisatoren unterscheiden sich von den bekannten älteren Arten am wesentlichsten dadurch, dass bei ihnen nur eine dünne Platte eines doppeltbrechenden Krystalles zwischen zwei keilförmige Glasstücke eingekittet wird, welche in ihrer Form den Kalkspathstücken der Hartnack'schen Prismen sehr ähnlich sind. Der Brechungsexponent des Glases und Kittes soll mit dem grösseren Brechungsexponenten des Krystalles übereinstimmen, und die Richtung der grössten und kleinsten optischen Elasticität desselben muss senkrecht auf der Richtung des Schnittes stehen. Der Neigungswinkel zwischen den Endflächen und den schiefen

1) Poinsot, Eléments de statique. dixième édition, p. 140.

Flächen ist, wenn ein möglichst grosses Gesichtsfeld erhalten werden soll, gleich $90^0 - \frac{1}{2}\arc.\cos \varepsilon/\omega$ zu machen, wenn ε und ω den kleinsten und grössten Brechungsexponenten des Krystalles bedeuten. Bei einem solchen Prisma durchsetzen die in der Richtung der kleinsten Elasticitätsaxe schwingenden Strahlen die Krystallplatte, ohne Reflexion oder Brechung zu erleiden; die senkrecht hierzu schwingenden werden total reflectirt, sobald ihre Neigungswinkel gegen die Krystallplatte kleiner als $\arc.\cos \varepsilon/\omega$ ist. Da der Schnitt so gewählt ist, dass dieser Winkel von der Längeaxe halbirt wird, so beträgt die Winkelweite des Gesichtsfeldes nach dem Austritt der Strahlen in die Luft $2\arc.\sin(\omega \sin \frac{1}{2}\arc.\cos \varepsilon/\omega)$. Die Länge des Prismas im Verhältniss zur Breite ist gleich $\cotg(\frac{1}{2}\arc.\cos \varepsilon/\omega)$, kann aber auf Kosten der Weite des Gesichtsfeldes verringert werden. Nach einer der Abhandlung am Schluss beigefügten Tabelle ist dieses Verhältniss für solch ein neues Prisma (Natronsalpeter als Krystallamelle verwandt), z. B. bei einem Gesichtsfeld von 54° gleich 3,53, dagegen bei einem Gesichtsfeld von 20° nur noch 1,96.

Der Vorzug der neuen Construction besteht zunächst darin, dass man nur dünne Platten von der Krystallsubstanz nöthig hat, und dass man ferner nicht mehr auf Kalkspath beschränkt ist. Andere doppeltbrechende Krystalle anstatt Kalkspathes zu verwenden, gewährt aber nur dann einen Vorzug, wenn die Differenz $\omega - \varepsilon$ grösser ist als bei letzteren. Für Natronsalpeter ist diese Bedingung erfüllt ($\omega = 1{,}587$, $\varepsilon = 1{,}336$); verwendet man denselben anstatt des Kalkspathes, so steigt das Gesichtsfeld von 44° auf 56°, und zugleich nimmt die Länge von 4,25 auf 3,34 ab. Der Forderung, dass der Brechungsexponent des Glases mit dem grössten des Krystalles übereinstimmt, kann in der Praxis leicht genügt werden; bei weitem schwieriger ist die gleiche Forderung für den Kitt zu erfüllen. Verf. hat dies nur bei Natronsalpeter durch eine Mischung von Dammaraharz und Monobromnaphthalin ermöglichen können. Die an den Seitenwänden eintretenden Reflexe lassen sich dadurch beseitigen, dass man das Glas etwa doppelt so breit macht, als die lichte Weite beträgt, und auf den Endflächen die Randparthien abschrägt und schwärzt.

Verf. schliesst seine Mittheilung mit der Bemerkung, dass Jamin im Jahre 1869 (Pogg. Ann. 137, p. 174. 1869) bereits eine auf demselben Princip beruhende Construction angegeben hat, was ihm jedoch erst nachträglich bekannt geworden sei. J. E.

---

54. *G. S. Eyster. Ueber die Bestimmung der Rotation von linksdrehenden Lösungen mit dem Scheibler-Ventske-Soleil'schen Instrument* (Chem. News 49, p. 67. 1884).

Der Verf. setzt noch einen Quarz von einer bekannten Rechtsdrehung, die grösser ist als die Linksdrehung der Lösung, unter den Polarisator. E. W.

---

55. *A. Charpentier. Ueber die Empfindlichkeit für Intensitätsdifferenzen* (C. R. 97, p. 1374. 1883).

56. — *Einfluss der Farbe auf die Wahrnehmung der Intensitätsdifferenzen* (ibid. p. 1431).

Für die schwächsten Intensitäten ist das Bouguer-Masson'sche Gesetz ($\Delta I/I = \text{const.}$) unrichtig. Die Unterschiedsempfindlichkeit variirt nahezu wie die Quadratwurzel aus der Intensität.

Wenn man die Werthe der Unterschiedsempfindlichkeit für verschiedene Spectralstrahlen unter ähnlichen Umständen (d. h. im Fall gleicher Intensitäten) vergleicht, so findet man, dass sie, entgegen den Experimenten von Lamansky und Dobrowolski, und gemäss der Macé de Lépinay und Nicati'schen Theorie [1]), im blauen Licht geringer ist als im rothen, gelben und grünen.

---

57. *A. Seydler. Ueber die Spannungstheorie der electrostatischen Erscheinungen vom Standpunkte der Elasticitätstheorie* (Aus den Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. zu Prag. 7. Dec. 1883).

Im Anschluss an einen früheren Aufsatz (Beibl. 7, p. 551) wird die Frage untersucht, unter welchen Bedingungen sich

1) Beibl. 6, p. 670. 1882.

die electrostatischen Erscheinungen durch mechanische Spannungen in den dielectrischen Substanzen erklären lassen. Dass dies nicht möglich ist, sofern man diese Substanzen als Flüssigkeiten oder isotrope starre Stoffe auffasst, ist bekannt, und wird hier durch ein einfaches Beispiel erläutert; dagegen wird es möglich, wenn man jenen Substanzen eine gewisse symmetrische Anisotropie beilegt, wenn man nämlich annimmt, dass sich dieselben für alle gegen eine feste Richtung (hier die Richtung der Kraftlinien) gleichgeneigte Richtungen gleich, für verschieden geneigte Richtungen dagegen ungleich verhalten.

Für die potentielle Energie f der Raumeinheit einer deformirten Substanz, welche drei zu einander senkrechte Symmetrieebenen besitzt, hat man nach Kirchhoff (Vorlesungen XXVII):

$$f = a_{11}x_x^2 + a_{22}y_y^2 + a_{33}z_z^2 + a_{44}y_z^2 + a_{55}z_x^2 + a_{66}x_y^2 + 2a_{23}y_yz_z + 2a_{31}z_zx_x + 2a_{12}x_xy_y.$$

Ist die Substanz in der oben erwähnten Weise symmetrisch anisotrop, sodass sich ihre Eigenschaften in Bezug auf ein festes Coordinatensystem nicht ändern, wenn man sie um die Axe der Symmetrieebene Z dreht, so müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$a_{11} = a_{22}, \quad a_{44} = a_{55}, \quad a_{31} = a_{23}, \quad a_{11} - 2a_{66} - a_{12} = 0.$$

Dies führt nach Einführung einer einfacheren Bezeichnung zu folgendem Ausdruck für f und für die Spannungscomponenten:

$$2f = a_1(x_x^2 + y_y^2) + 2a_2x_xy_y + 2a_3(x_x + y_y)z_z + a_4z_z^2 + a_5(y_z^2 + z_x^2) + \tfrac{1}{2}(a_1 - a_2)x_y^2,$$

$$X_x = a_1x_x + a_2y_y + a_3z_z, \qquad Y_z = a_5y_z,$$
$$Y_y = a_2x_x + a_1y_y + a_3z_z, \qquad Z_x = a_5z_x,$$
$$Z_z = a_3x_x + a_3y_y + a_4z_z, \qquad X_y = \tfrac{1}{2}(a_1 - a_2)x_y.$$

Diese Gleichungen bilden die allgemeine Grundlage für eine Elasticitätstheorie solcher Substanzen, welche eine (in Bezug auf eine gewisse Richtung) symmetrische Anisotropie besitzen. Vielleicht liesse sich mit Hülfe derselben die mathematische Behandlung isotroper Substanzen der Wirklichkeit genauer anpassen, da ja durch Druck solche ursprünglich

isotrope Substanzen unzweifelhaft symmetrisch (in Bezug auf die Druckrichtung) anisotrop werden.

Für den vorliegenden Zweck (die Anwendung auf electrostatische Probleme) ergibt sich jedoch die Nothwendigkeit einer weiteren Bedingung:

$$a_3 + a_4 = 0.$$

Ein mechanisch anschaulicher Grund für diese Bedingung ist zur Zeit nicht auffindbar; wenigstens ist aber die Möglichkeit einer widerspruchslosen Darstellung electrostatischer Erscheinungen durch Spannungen im Rahmen der gewöhnlichen Elasticitätstheorie nachgewiesen. Weil sich aber gegenüber gewöhnlichen mechanischen Einwirkungen die dielectrischen Substanzen nicht symmetrisch anisotrop, sondern (in der Regel) als Flüssigkeiten oder isotrope Substanzen verhalten, so müsste man zur Aufrechthaltung einer solchen Darstellung einen besonderen Träger von der erforderlichen Beschaffenheit supponiren, sodass unter allen Umständen die electrischen Erscheinungen etwas specifisch Eigenthümliches darbieten: sei es, dass man sie durch besondere fernwirkende Kräfte (ältere Anschauung) oder durch gewöhnliche mechanische, aber in einem besonderen Träger vertheilte Spannungen (neuere Anschauung) darzustellen sucht.

57[b]. *F. N. Cole. The potential of a shell bounded by confocal ellipsoidal surfaces* (Proc. of the Am. Ac. 1883. p. 226—231).

Wenn von drei confocalen Ellipsoiden die zwei innersten eine dünnwandige Schale bilden, so findet sich der Werth der Anziehung der Schale auf einen Punkt xyz auf der Oberfläche des äussersten Ellipsoides durch die Grenzwerthe der Differenzen in den Anziehungen der zwei inneren Ellipsoide auf diesen Punkt.

Bedeuten X, Y, Z die Componenten dieser Anziehung, so ist $X = k \cdot Q_a \cdot x$, $Y = k \cdot Q_b \cdot y$, $Z = k \cdot Q_c \cdot z$, worin:

$$k = 2\pi \cdot \varrho \cdot \left\{ \frac{a_1^2 b_1^2 + b_1^2 c_1^2 + a_1^2 c_1^2}{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1} - \right\} a_1 \partial a_1$$

und

$$Q_a = \int_0^\infty \frac{dt}{(a^2+t)\sqrt{(a^2+t)(b^2+t)(c^2+t)}}$$

(Q_b und Q_c entsprechend gebildet), wenn abc und $a_1 b_1 c_1$ die Halbaxen des äusseren Ellipsoides und der Schale bedeuten.

Um das Potential der Schale auf einem Punkt xyz zu erhalten, müssen wir

$$dV = k\{Q_a . a . da + Q_b . b . db + Q_c . c . dc\}$$

längs irgend eines Weges von xyz bis ∞ integriren.

Für einen bestimmten Weg, der von xyz durch den Punkt $a/\sqrt{3}$, $b/\sqrt{3}$, $c/\sqrt{3}$ auf dem ersten Ellipsoid geht, sind für diesen ersten Theil der Integration $Q_a Q_b Q_c$ constant, und ist für den zweiten Theil:

$$\frac{k}{3} \cdot \int_\infty^a \{Q_a . a . da + Q_b . b . db + Q_c . c . dc\} = \frac{k}{3} \cdot Q,$$

wenn:

$$Q = -2 \cdot \int_0^\infty \frac{dt}{\sqrt{(a^2+t)(b^2+t)(c^2+t)}}.$$

Dann gibt:

$$V = \frac{k}{2} \cdot \{(x^2 - a^2) Q_a + (y^2 - b^2) Q_b + (z^2 - c^2) Q_c\},$$

die Gleichung äusserer äquipotentialer Oberflächen in einfacher Form.

Innerhalb jener Schale ergibt sich für das Potential:

$$V = \left\{\frac{k}{2} \cdot Q_{a_1} - \frac{2\pi\varrho a_1 \partial a_1}{a_1^2}\right\} x^2 + \left\{\frac{k}{2} \cdot Q_{b_1} - \frac{2\pi . a_1 \partial a_1}{b_1^2}\right\} y^2$$
$$+ \left\{\frac{k}{2} Q_c - \frac{2\pi\varrho a_1 \partial a_1}{c_1^2}\right\} z^2 + 2\pi\varrho a_1 da_1 + \frac{k}{4} Q.$$

Diese inneren äquipotentialen Oberflächen sind ein- oder zweischalige Hyperboloide, wobei $1/a^2 + 1/b^2 + 1/c^2 = 0$ ist.

O.

---

58. ***E. Mach. Messung der Arbeit bei der Electricitätsentwickelung in der Influenzmaschine*** (Wien. Anz. 1883. 5. April. p. 59—60).

Die Scheiben liegen horizontal; die feste hängt trifilar an drei gleich langen verticalen Fäden und ist mit einem

verticalen Spiegelchen versehen, dessen Ablenkungswinkel α bei Erregung der Maschine gemessen wird. Ohne dieselbe ist der Winkel nicht merklich. Ist l die Länge, r der Abstand der Fäden von der Axe, P das Gewicht der Scheibe, so ist das von der beweglichen auf die feste Scheibe ausgeübte Drehungsmoment gleich $D = Pr^2\alpha/l$, und bei der Umdrehungszahl n die Arbeit $2\pi nD$.

Wird durch die Maschine eine Leydner Flasche geladen, so wächst das Drehungsmoment mit wachsender Ladung. Ist V das an einem absoluten Electrometer gemessene Potentialniveau, C die durch Vergleichung mit einem Kugelcondensator gemessene Capacität, so ist die am Ende in der Flasche aufgehäufte Energie $^1/_2 CV^2$. Ist v die Summe aller in der Maschine hintereinander befindlicher Niveaudifferenzen, so ist der öconomische Effect bei der Ladung gleich $V/(V+v)$.

G. W.

59. ***Walther Hempel.*** *Ueber den Einfluss, welchen die chemische Natur und der Druck der Gase auf die Eelectricitätsentwickelung der Influenzmaschine hat* (Chem. Ber. 17, p. 145—146. 1883).

Eine Töpler'sche Influenzmaschine mit verticaler Drehungsaxe wurde in einem geschlossenen Raume, welcher soweit mit Paraffin ausgegossen war, dass die Scheiben eben rotiren konnten, in verschiedenen Gasen in Bewegung gesetzt und die Zahl der Entladungen zwischen den in Luft befindlichen, mit den Belegungen einer Leydener Flasche verbundenen Electrodenkugeln bestimmt. Bei 850 Umdrehungen erschienen in einer Minute in Luft 45, in Kohlensäure 47, in Wasserstoff, wo die Saugkämme nicht mehr leuchteten, 9 Entladungen; ferner bei 400 Umdrehungen in gewöhnlicher Luft 15, bei einer Atmosphäre Ueberdruck 32 Entladungen. Bei $^1/_2$ Atmosphäre Druck wurde die Flasche nicht mehr geladen.

G. W.

60. ***J. Cauderay.*** *Electricitätsmesser* (Centralbl. f. Electrotechnik. 5, p. 668—669. 1883).

Durch diesen Apparat soll die in jeder Secunde benutzte Electricitätsmenge nach Ampères angegeben und so-

mit gleich Coulombs registrirt werden. Die Nadel eines Amperometers, welche sich je nach der Richtung des Stromes nach links oder rechts bewegen kann, stösst je nach der Grösse ihres Ausschlages an eine verschiedene Anzahl von Zapfen, die auf verschiedenen, gegen die Mitte symmetrisch gebogenen Kreisen eines sich in je einer Secunde einmal um seine Axe drehenden Cylinders befestigt sind. Durch jeden solchen Anstoss wird das Zahnrad eines Zählwerkes mit Zifferblatt, wie bei Gasuhren, in Bewegung gesetzt und dadurch angegeben, wieviel Ampères in einer Secunde den Apparat passirt haben. O.

61. *A. W. Reinold und A. W. Rücker. Ueber die untere Grenze der Dicke von Flüssigkeitsmembranen* (Phil. Trans. 1883. Part II, p. 645—662).

Ueber diese Abhandlung wurde bereits Beibl. 7, p. 749 nach den Proc. Roy. Soc. referirt. J. E.

62. *E. Reynier. Zinkamalgam für electrische Ketten* (Mechaniker Anzeige).

Hr. Reynier lässt bei Hrn. Crochet, Paris, 48 rue de Montreuil eine Legirung von Zink mit Quecksilber für die Ketten herstellen, welche sich in verdünnten Säuren viel weniger abnutzt, als gewöhnliches amalgamirtes Zink. So ist das Verhältniss der Abnutzung, z. B. in verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{10}$) 7:54, in derselben Säure mit Spuren Salpetersäure 26:73; in Lösung von doppeltchromsaurem Kali mit verdünnter Schwefelsäure 2993:4244 u. s. f. G. W.

63. *E. Bichat und R. Blondlot. Einfluss des Druckes auf die electrische Differenz zwischen einer Flüssigkeit und einem Metall* (J. de Phys. (2) 2, p. 503—505. 1883).

In die mit Kupfervitriollösung gefüllte Röhre des Apparates von Cailletet werden zwei Platinelectroden gebracht, von denen die eine verkupfert ist. Wird die Kupferelectrode mit dem oberen Ende, die Platinelectrode mit dem unteren

Ende eines Capillarelectrometers verbunden und die Flüssigkeit comprimirt, so zieht sich die Quecksilbersäule im Capillarrohr zurück. Aehnliches ergibt sich bei Anwendung eines Platin-Silber-Elementes in salpetersaurer Silberlösung. Die electromotorische Kraft ändert sich bei ersterem Element für 100 Atmosphären Druck um $^1/_{1000}$ Volt, bei letzterem um etwa $^1/_{2000}$ Volt. Beim Aufheben des Druckes kehrt das Quecksilber sofort in seine frühere Lage zurück. Elemente aus Platin, Kupfer oder Silber und Wasser zeigen keine Aenderungen mit dem Druck. Die Verf. sind der Ansicht, dass der Druck bei den erstgenannten Elementen nur an der Platinelectrode wirkt, nicht an den anderen in correspondirende Salzlösungen eingetauchten Electroden. G. W.

---

64. ***Alessandro Volta.*** *Das Ozon auf einigen edlen Metallen* (Gazz. Chim. Ital. 9, p. 1—12. 1879. Sep.).

Je zwei rechteckige Platten von etwa 3—5,78 qcm Oberfläche von verschiedenen Metallen wurden an einen in eine Glasröhre eingeschlossenen Kupferdraht angelöthet; die eine derselben wurde in ozonisirten Sauerstoff und dann mit der anderen zusammen in ein Glas voll Wasser gesenkt und mit dem Galvanometer von 1200 Q.-E. Widerstand verbunden. Der durch Kalilauge und Schwefelsäure gereinigte Sauerstoff wurde in einer Ozonröhre [1]) ozonisirt und in ein Reagirglas über Wasser, resp. concentrirter Schwefelsäure aufgefangen.

Silber bedeckt sich im Ozon mit Superoxyd; in feuchtem ozonisirten Sauerstoff polarisirt es sich stärker und bleibend negativ, als in trockenem. Bei der Oxydation entstehen nicht die sonst häufig auftretenden Nebel (wie z. B. bei der Ozonisirung von Nicotin). — Gold bleibt in feuchtem und trockenem ozonisirten Sauerstoff unverändert; es polarisirt sich nur vorübergehend negativ, stärker in feuchtem Gase. Platin erscheint ebenfalls unverändert; in feuchtem und trockenem Gase wird es gleich stark polarisirt und behält eine sehr geringe dauernde Polarisation. Palladiumplatten verhalten sich ungleich, wohl wegen absorbirten Wasserstoffs. Mit

1) Diese Ozonröhre, von Prof. Volta und Giannetti erfunden, ist beschrieben im Gaz. Chim. Ital. 5. 1875.

Wasserstoff beladene Palladiumplatten zeigen beim Einsenken in feuchtes oder trockenes Ozon eine starke, plötzliche und auch dauernde Aenderung ihrer Polarisation; das Ozon wird dabei vernichtet, ohne dass indess Nebel entstehen. Sehr sorgfältig von Wasserstoff gereinigtes Palladium ladet sich durch feuchtes Ozon dauernd negativ unter Bildung einer irisirenden Oberfläche; in trockenem Ozon bleibt es unverändert.

Mit Wasserstoff beladenes Platin verhält sich ähnlich, nur weniger energisch.

Quecksilber oxydirt sich, und die Tropfen flachen sich ab, dann erheben sie sich wieder und sinken nachher auf die Höhe des früheren Meniscus. In trockenem Ozon wird das Quecksilber vorübergehend stark negativ; dauernd zeigt es keine Ladung. In feuchtem Ozon sind die Wirkungen sehr viel schwächer. G. W.

65. ***E. Reynier.*** *Ueber die Veränderungen der electromotorischen Kraft in den Accumulatoren* (C. R. **98**, p. 224—225. 1884).

Bei der Ladung sind die electromotorischen Kräfte höher als bei der Entladung. Mit wachsender Intensität des Ladungsstromes und der electromotorischen Kraft der Electricitätsquelle wächst die electromotorische Kraft der Accumulatoren vorübergehend. Die electromotorischen Kräfte bei der Ladung e_l und Entladung e_c sind bei dem Accumulator von Planté $e_l > 1{,}95$ und e_c höchstens $> 1{,}85$ Volts; bei dem Kupferaccumulator (Kupfer, Blei, Bleisuperoxyd in saurer Kupfervitriollösung) $e_l = 1{,}43$, $e_c = 1{,}25$ Volts; bei dem Zinkaccumulator (amalgamirtes verzinktes Blei, Bleisuperoxyd in saurer Zinkvitriollösung) $e_l = 2{,}4$, $e_c = 1{,}25$ Volts. G. W.

66. ***H. Aron.*** *Theorie der Accumulatoren und Erfahrungen mit denselben* (Electrotechn. Z.-S. **4**, p. 58—60. 1883; Sitzungsber. der phys. Ges. 6. April 1883. p. 31).

Dem Referat über diese Abhandlung (Beibl. **7**, p. 308—309) ist beizufügen, dass schon vor Frankland (Beibl. **7**,

p. 546—547) Hr. Aron die active Rolle der Schwefelsäure in dem secundären Element aus dem Steigen des spec. Gewichtes der Flüssigkeit beim Laden und dem Fallen beim Entladen, welches Differenzen bis zu 0,1 im spec. Gewicht bedingen kann, abgeleitet und danach mittelst des Aräometers den Gehalt der Elemente an Ladung bestimmt hat.

Ein Element, welches bei starkem Strom länger constant bleibt, lässt plötzlich nach, erholt sich aber nach weniger Zeit zur früheren, aber nicht lange andauernden Wirkung.

Der Verf. nimmt zur Erklärung an, dass die Platten die von ihnen aufgesaugte Schwefelsäure verbrauchen, bis sie erschöpft ist, wo dann das Element aufhört zu wirken, bis wieder neue Säure durch Diffusion zu den Platten getreten ist. Deshalb ist es nöthig, die Beweglichkeit der Flüssigkeit möglichst zu begünstigen und nicht durch Umhüllen der Platten mit Pergamentpapier und dergleichen zu vermindern, welches man besser durch ein durchlässiges Netzwerk ersetzt.

Auch ist hervorzuheben, dass sich an der positiven Platte der Ladungssäule nicht braunes Bleisuperoxyd, sondern blauschwarzes Bleisuperoxydhydrat, vielleicht $PbO + H_2O_2$ bildet, welches sich in verdünnter Schwefelsäure ziemlich gut hält. Eine mit Bleisuperoxyd bestrichene Bleiplatte wirkt durchaus nicht so constant, wie eine electrolytisch mit dem Hydrat bedeckte, welches sich bei der Ladung übrigens auch aus dem Superoxyd bildet.

Wird eine positive Polplatte nach Faure aus schwefelsaurem Blei hergestellt, so verwandelt sich dasselbe nur unmittelbar an der Bleiplatte, welche als positive Electrode für den Ladungsstrom dient, in Bleisuperoxydhydrat.

Elemente mit dünnen Schichten halten die Ladung nur wenige Tage, mit dicken Schichten länger, indess sinkt mit der Zeit die Capacität und die Fähigkeit, die Ladung zu halten, wohl weil sich jedes Theilchen mit einer dickeren Schicht von schlecht leitendem Bleisulfat bedeckt.

In trockenem Zustande scheinen die Platten mit dünnen Schichten die Ladung dauernd zu halten. G. W.

67. *A. Riccò. Ein Electromagnet von neuer Construction* (Bull. della Soc. di Sc. nat. ed econom. di Palermo. 8. Oct. 1883).

Ein Eisenkern wird mit einer langen dünnen Eisenplatte unter Zwischenlegung eines Papierstreifens umwickelt. Das äussere Ende der Platte ist mit dem einen Zuleiter, das innere, an den Kern hinten angelöthete, mit dem anderen Zuleiter des Stromes verbunden.

Die Anziehung eines Contactes wächst annähernd proportional der Zahl der Windungen von der Peripherie zum Centrum, was auch die grössere Ansammlung von Eisenfeilen in der Mitte der Endfläche zeigt. Die Tragkraft ist bedeutend, und wird noch bedeutender, wenn man die hintere Fläche mit einer eisernen Scheibe belegt.

Wird der Magnet mit einer Kupferdrahtspirale umwickelt und durch letztere der Strom geleitet, so nimmt umgekehrt der Magnetismus von der Peripherie gegen die Mitte ab. Leitet man den Strom durch die Kupferdrahtspirale und die spiralförmige Eisenplatte in demselben Sinne, so addiren sich beide Vertheilungen, und die Tragkraft ist bedeutender. Leitet man den Strom durch die Kupferdrahtspirale und die spiralförmige Eisenplatte in entgegengesetztem Sinne, so kann man entgegengesetzte Polaritäten in der Peripherie und im Centrum haben.

Wurden zwei solche Magnete auf eine Eisenplatte gestellt und zu einem Hufeisenmagnet vereint, so hat derselbe im Gegentheil eine grössere Tragkraft, wenn man den Strom allein durch den Kupferdraht oder durch ihn und die Blechspirale in gleichem Sinne leitet. Macht man hierbei die vier Polflächen convex, so vermindert man den schädlichen Einfluss der entgegengesetzten Polarität der äussersten Windung des Eisenbleches. G. W.

---

68. *C. A. Mebius. Ueber electrische Inductions- und Disjunctionsströme* (Oefvers. af Kongl. Svenska Vet.-Akad. Förh. 1883. Nr. 6. Auszug des Hrn. Verf.).

Werden die beiden Belegungen einer electrischen Batterie durch einen Schliessungsbogen vereinigt, welcher an einer Stelle aus zwei Zweigen besteht, und lässt man in dem einen

Zweige einen Funken sich bilden, so zeigt ein in dem anderen, ununterbrochenen Zweige eingeschaltetes Galvanometer einen viel grösseren Ausschlag, als wenn der Schliessungsbogen einfach wäre. Die Ursache hierzu ist eine in dem Funken auftretende electromotorische Kraft, welche in einer dem Entladungsstrom entgegengesetzten Richtung wirkt. Der von dieser Kraft erzeugte Strom ist von Edlund mit dem Namen Disjunctionsstrom bezeichnet. Edlund hat auch gezeigt, dass, wenn man im Zweige des Galvanometers eine Inductionsrolle einschaltet, die Ausschläge abnehmen, wenn der Funke sich in Luft von höherem Druck bildet, dagegen zunehmen, wenn der Druck der Luft geringer als 1—3 mm ist. Die in der Galvanometerrolle entstehenden Inductionsströme werden durch eine Brücke vor dem Galvanometer neutralisirt.

Die vom Verf. über diese Gegenstände mit denselben Anordnungen angestellte nähere Untersuchung zeigt zunächst, dass die Veränderung des Ausschlages bei stärkeren Inductionsströmen grösser ist als bei schwächeren. Bei höheren Drucken im Entladungsrohr geht also der inverse Inductionsstrom, bei niedrigeren der directe in grösserer Quantität durch den Funken, was auch mit der Erklärung von Edlund übereinstimmt. Bei einem gewissen Druck — dem Wendedruck — gehen beide in gleicher Quantität durch den Funken. Der Wendedruck wird vermindert, wenn die Inductionsströme verstärkt, und wenn die Schlagweite, die Fläche der Batterie oder die Länge des Funkens vergrössert werden; er ist dagegen unabhängig von der electrischen Dichtigkeit in der Batterie. Ebenfalls ist der Widerstand im Schliessungsbogen ausserhalb der Doppelleitung ohne Einfluss auf den Wendedruck; und dieser ist folglich derselbe bei oscillirender wie bei continuirlicher Entladung. Wenn die Rolle im Zweige des Funkens eingeschaltet ist, geht immer der directe Inductionsstrom in grösserer Quantität durch den Funken.

Diese Umstände erklären sich ohne Schwierigkeit durch die disjunctionselectromotorische Kraft, welche bewirkt, dass der Funke später als der Entladungsstrom beginnt und früher als derselbe aufhört. Die Bahn der Inductionsströme ist

nicht länger als während der Dauer des Funkens geschlossen. Der inverse Strom, welcher hier intensiver ist, erfährt daher, so lange die electromotorische Kraft des Funkens relativ gering ist (was bei höheren Luftdrucken im allgemeinen der Fall ist), eine geringere Verminderung seiner Quantität als der directe. Von einem gewissen Druck an wächst die electromotorische Kraft schnell mit der Verdünnung; und eine fortgesetzte Verminderung der Dauer des Funkens hat somit einen grösseren Einfluss auf den intensiveren, inversen Strom, was zur Folge hat, dass der directe Strom allmählich der vorherrschende wird.

Die Galvanometerausschläge des Disjunctionsstromes selbst nehmen anfänglich langsam mit dem Druck ab, wachsen sodann schnell gegen ein Maximum in der Nähe des Wendedruckes und nehmen schliesslich wieder ab. Das letzte Abnehmen ist nicht einer Schwächung der electromotorischen Kraft zuzuschreiben, sondern hängt vorzugsweise von der geringeren Dauer des Funkens ab, zum Theil aber auch von der oscillirenden Entladung, was daraus zu ersehen ist, dass die Ausschläge bei sehr kleinen Drucken negativ werden können. Ferner wachsen die Ausschläge mit der Electricitätsmenge im Entladungsstrom. Vermehrt man die electrische Dichtigkeit in der Batterie, so nehmen die Ausschläge bei höheren Drucken ab, wachsen aber, sobald der Wendedruck überschritten worden. Ausserdem nehmen die Ausschläge ab, wenn der Widerstand ausserhalb der Doppelleitung vergrössert wird; nehmen dagegen (wenigstens anfänglich) mit der Funkenlänge zu, wenn der Druck im Entladungsrohr gering ist. Nichtsdestoweniger ist die electromotorische Kraft bei kleineren Funkenlängen stärker als bei grösseren, weil (bei 0,2 mm Druck) ein Funke von 5 mm Länge sich nicht bilden konnte, was dagegen mit einem Funken von 50 mm Länge ohne Schwierigkeit geschah.

69. ***Salcher.*** *Apparat zur Demonstration der Drehung der Polarisationsebene im unmagnetischen und magnetischen Felde* (Z.-S. des electrotechn. Ver. in Wien 1, p. 315—317. 1883).

Der Apparat von Salcher soll zunächst das Zusammensetzen zweier gleichseitiger Kreisbewegungen zu ihrer Resul-

tirenden demonstriren. Zu diesem Zwecke sind vier längere und acht halb so lange Schienen so zusammengefügt, dass sie vier gleiche Rhomben bilden, deren vier nach auswärts gerichtete Ecken bei jeder Verschiebung ein Parallelogramm bestimmen. Hält man eine Ecke fest, während man mit zwei anderen gleichzeitig irgend welche Bewegungen ausführt, so beschreibt die vierte Ecke die Resultirende. Zwei Ecken sind mit zwei drehbaren Kreisscheiben in Verbindung gebracht, während die vierte einen auf einer berussten Glasfläche aufruhenden Stift führt. Ueber die Scheiben geht ein Faden, dessen Enden an den Peripherien einer Doppelrolle mit verschiedenen Radien befestigt sind. Je nachdem nun der Faden auf die Scheiben gelegt wird, drehen sich diese zufolge der Drehung der Doppelrolle in gleichem oder entgegengesetztem Sinne. Rth.

---

70. ***Warren de la Rue und Hugo Müller. Experimentaluntersuchungen über die electrische Entladung der Chlorsilberbatterie. Theil IV*** (Proc. Roy. Soc. 35, p. 292. 1883).

Die Gestalt der Gefässe hat einen Einfluss auf den Druck bei dem kleinsten Widerstand der Entladung (vgl. Beibl. 7, p. 473). So war bei einem sphäroidischen Gefäss von 17,8 cm Länge, 12,7 cm Durchmesser mit einer flachen und einer spitzen Electrode der betreffende Druck 3 mm 3947 M., bei einer 57 cm langen, 4,1 cm weiten Röhre mit einer ihr conaxialen spitzen und einer ringförmigen Electrode 0,69 mm 0,908 M., bei einer 58,4 cm langen, 1,9 cm weiten Röhre mit zwei conaxialen spitzen Electroden 1 mm 0,1316 M.

Durch kleine 2,2 cm lange, 0,63 cm weite Röhren, deren conaxiale Drahtelectroden einander fast berührten, ging zuerst nur der Strom von 2400 Zellen hindurch, dann der von einer Zelle; nach kurzer Zeit waren dazu 4800 Zellen nöthig. Vielleicht verflüchtigt die erste starke Entladung das Platin der Electroden, welches sich nachher condensirte, wobei auch das im Rohr befindliche Gas von ihnen aufgenommen wurde. Auch Wasserstoff in einem Rohr mit Palladiumelectroden wird erst zum Theil bei einigen Entladungen absorbirt; bei den folgenden wird namentlich an der negativen Electrode

Palladiumhydrat verflüchtigt, welches sich metallisch an den Enden absetzt. Nach einigen Tagen wird dasselbe wieder aufgenommen, die Röhre wird rein, und eine neue Entladung liefert von neuem einen Belag.

In trockener und feuchter Luft ist die Schlagweite wesentlich die gleiche (mit 10860 Elementen zwischen parabolischen Spitzen resp. 0,45 und 0,447 Zoll).

Die Entladungen zweier Batterien in gleicher und entgegengesetzter Richtung durch eine Röhre mit je zwei an den Enden in Glasröhren eingesetzten Electroden gehen gemeinschaftlich durch die Röhre und modificiren ihre äussere Erscheinung. In kreuzförmigen Röhren, durch deren auf einander senkrechte Theile die beiden Entladungen von den positiven Electroden P und P_1 zu den negativen Electroden N und N_1 gehen, verbreitet sich bei einer Stromintensität von 0,0083 Ampères die erste Entladung der Batterie A nur von P bis zur Kreuzungsstelle und dann nach N_1 hin; die Entladung der zweiten Batterie B geht von P_1 bis nach N.

Bei Einschaltung eines äusseren Widerstandes in den einen Kreis und dadurch erfolgende Verminderung der Intensität darin auf 0,00087 Ampères gehen die Entladungen von P zu N und P_1 zu N_1; indess drücken sich die Schichten der schwächeren Entladung durch die stärkere an der Kreuzungsstelle nieder.

Ferner wurden Ringe, welche in verschiedene Stellen von Entladungsröhren eingebracht waren, mit einem Thomson'schen Electrometer verbunden und die Potentiale daselbst bestimmt. Bei mässigen Verdünnungen ist demnach der Widerstand gegen den Durchgang des Stromes an allen Stellen gleichförmig; bei hohen Verdünnungen wächst der gesammte Widerstand nur wenig mit der Länge der Säule, und der Hauptwiderstand findet sich an der Uebergangsstelle zwischen dem Gase und den Electroden, namentlich an der negativen.

Ferner wurde in einer 11,4 cm langen und 4,8 cm weiten Röhre die positive Electrode aus einer Spitze, die negative aus einem Ringe gebildet, welcher letztere mit der Erde durch einen Platindraht von 81 Ohm oder einem feuchten Kork von 4 300 000 Ohm Widerstand verbunden war. Vor dem Ringe waren drei bis auf ihre Enden in Glasröhren

eingeschmolzene Drähte in (I) 0,002 cm, (II) 0,5 cm und (III) 1,5 cm Abstand von ihm in die Entladungsröhre eingesetzt. Der Ring hatte stets das Potential Null; dagegen hatte bei 0,01 mm Druck der Draht (II) ein negatives Potential von 1,068, (I) und (III) von 912 Elementen. Alle anderen Stellen waren positiv.

Bei wachsender Verdünnung nähert sich bekanntlich dem abgeleiteten Ringe eine Lichtspindel, welche zuletzt durch denselben hindurchgeht. Wurden in die Röhre zwei isolirte, von dünnen Glasröhren bis auf ihr Ende umgebene Drähte eingesetzt, deren Enden resp. (I) 0,95 cm von der Mitte der Hinterseite und (II) 0,38 cm von der Peripherie des Ringes entfernt waren, so wuchs in einem Kohlensäurevacuum, als die Spindel bei wachsender Verdünnung durch den Ring ging, das Potential von (I) bis auf nahe das Potential der ganzen Röhre, während das von (II) nur 0,054 desselben blieb.

Wurden zwei seitliche Drähte in eine cylindrische Röhre eingesetzt, deren einer mit dem Electrometer, deren anderer mit der Erde verbunden war, so war die Potentialdifferenz, wenn zwischen ihnen eine helle Schicht lag, in einem Kohlensäure- und Wasserstoffvacuum resp. 1,243 und 1,229 mal so gross, als wenn sich ein dunkler Raum zwischen ihnen befand.

Werden zwei solche Drähte mit einem Galvanometer verbunden, so zeigt dasselbe oft Ströme in entgegengesetzten Richtungen an, was nach den Verf. mit der Schichtenbildung in Beziehung stehen könnte. G. W.

---

71. ***Victor Meyer.*** *Vorlesungs- und Laboratoriumsnotizen* (Chem. Ber. **16**, p. 2998—3001. 1883).

1) Der Verf. stellt Versuche über die Einwirkung des Lichtes auf Chlorknallgas mit vier starkwandigen Glascylindern an, von denen der eine violett, der zweite gelb gefärbt ist, die beiden anderen ungefärbt sind. Die Cylinder werden über einer mit Chlor gesättigten Kochsalzlösung erst zur Hälfte mit Chlor gefüllt, dann wird Wasserstoff bis zur gänzlichen Füllung zugeführt und die Cylinder aufrecht mit

einem lose aufgelegten Pappdeckel verschlossen. Bringt man nun den für den Versuch bestimmten Cylinder in die Nähe eines Bunsen'schen Brenners, in dessen Flamme Magnesiumpulver geschüttet wird, so erfolgt die Explosion im weissen und violetten Cylinder, dagegen im gelben nicht. Zur Veranschaulichung der sog. „photochemischen Induction" nimmt man ein brennendes Magnesiumband, wobei erst mehrere Secunden vergehen, ehe Explosion eintritt.

2) Nach dem Verf. gehört die Bereitung von Cl_2O (aus gelbem Quecksilberoxyd und Chlor) und die Demonstration einiger seiner Eigenschaften zu den leichtest ausführbaren Vorlesungsversuchen.

3) Eine Schutzvorrichtung beim Abdampfen von Flüssigkeiten besteht in einem umgekehrten Trichter, der am unteren Rande eine Umbiegung nach innen hat, in welcher sich der durch Condensation niedergeschlagene Theil sammelt und von Zeit zu Zeit abgegossen wird. Rth.

---

72. *Kitt aus Asbest und Natriumsilicat* (La Nature **12**, 5. Jan. 1884, auf dem Umschlag, p. 12).

Man rührt flüssiges Natriumsilicat mit Asbest an, bis man eine homogene, leicht knetbare Masse erhält, und feuchtet erst, ehe man den Kitt aufträgt, die zu kittenden Gegenstände etwas mit dem Silicat an. Etwaige beim Trocknen entstehende Risse füllt man mit der etwas verdünnten Masse aus. Rth.

73. *C. Nägeli. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. — II. Anhang. Kräfte und Gestaltungen im molecularen Gebiet. Ein theoretischer Versuch* (München, Oldenburg, 1883).

Nach der Ansicht des Verf.'s entspricht keine der bisherigen atomistischen Hypothesen in theoretischer Beziehung unserem naturwissenschaftlichen Bewusstsein, und hat er es daher versucht, den Grund für eine neue Theorie der Lehre von den Kräften und Gestaltungen im molecularen Gebiet zu legen. Bei dieser Theorie, der sogenannten Amertheorie (*α* priv. und *μέρος*, Theil), beginnt er mit der Deduction der

abstracten Eigenschaften, der Kräfte, indem er eine bisher noch unbekannte Kategorie von Kräften annimmt. Die Theorie soll nichts an den empirisch gewonnenen Gesetzen und Thatsachen ändern, sondern dieselben nur auf ein einheitliches und rationelles Princip zurückführen. Wir geben im Folgenden eine kurze Darlegung derselben nach der vom Verf. am Schluss gemachten Zusammenstellung.

Von Elementarkräften, welche in geradliniger Richtung als Anziehung oder Abstossung wirken, gibt es drei Paare: 1) die Electricitäten, von denen die gleichnamigen sich abstossen, die ungleichnamigen sich anziehen; 2) die Isagitäten, von denen die gleichnamigen sich anziehen, die ungleichnamigen sich abstossen; 3) die Dominantenkräfte, von denen die Gravitation auf sich selber anziehend und die Aetherabstossung auf sich selber abstossend wirkt, während die erste und zweite sich indifferent zu einander verhalten. Zwischen den Kräften der verschiedenen Paare finden keine dynamischen Beziehungen statt.

Die sechs Elementarkräfte (positive und negative Electricität, positive und negative Isagität, Gravitation und Aetherabstossung) sind, als untrennbare Eigenschaften der Substanz, alle in jedem denkbaren kleinsten Theilchen vereint, aber in jedem in ungleicher Menge enthalten, sodass jedes Theilchen einen anderen dynamischen Charakter besitzt. Da anzunehmen ist, dass die zwei Kräfte eines Paares im Weltall in gleichen Mengen vorhanden sind, so ist, wenn die kleinsten Theilchen von gleicher Grösse gedacht werden, wegen ihrer unendlichen Menge eine Hälfte der Theilchen mit überwiegender positiver Electricität, die andere mit überwiegender negativer Electricität begabt, ferner eine Hälfte vorzugsweise positiv isagisch, die andere vorzugsweise negativ isagisch, endlich eine Hälfte mit mehr Gravitationsanziehung (ponderable Theilchen), die andere mit mehr Aetherabstossung ausgerüstet (imponderable oder Aethertheilchen).

Die kleinsten aus Erfahrung bekannten Theilchen sind die Aethertheilchen; es ist anzunehmen, dass auch die wägbaren Stoffe aus Theilchen von gleicher Grösse zusammengesetzt sind. Die Theilchen dieser kleinsten Grössenordnung können als Amere bezeichnet werden. Die Amere waren an-

fänglich vereinzelt, in gasähnlicher Zerstreuung, aus welcher sie sich theilweise durch die Anziehung der ungleichnamigen Electricitäten, der gleichnamigen Isagitäten und der Gravitation zunächst zu Gruppen vereinigten. Entscheidend für den Erfolg im grossen und ganzen war die Wirkung der Dominantenkräfte, da diese nicht aufeinander wirken; die Gravitationsanziehung ballte die eine Hälfte der Amere (die ponderabeln Amere) zu wägbaren Stoffen zusammen, während die Aetherabstossung die andere Hälfte der Amere (die imponderablen oder Aetheramere) in der ursprünglichen Zerstreuung erhielt und den Weltäther constituirte.

Die Amere sind vollkommen elastisch. Die Ursache hierfür, wie die Ursache der Elasticität der Atome, kann nur darauf beruhen, dass die Attractions- und Repulsionskräfte in nahezu gleichen Mengen in jedem Amer vorhanden und durch sein Inneres vertheilt sind. Was die Bewegungen betrifft, so müssen dieselben, in ähnlicher Weise wie diejenigen der Gasmolecüle, fortschreitende und drehende sein, und ihre Geschwindigkeit muss die Geschwindigkeit der Gasmolecüle in analogem Maasse übertreffen, wie die auf Aetherschwingungen beruhende Fortpflanzung der Licht- und Wärmestrahlen und die Bewegung der Electricität die Fortpflanzung des von Schwingungen der Luft getragenen Schalles und die fliegenden Bewegungen der Gasmolecüle übertreffen.

Bei der Agglomeration vereinigten sich zuerst die Amere mit stärkerer Anziehung zu kleineren und diese zu grösseren Gruppen, deren fortschreitende Bewegung mit zunehmender Grösse sich verminderte, und bildeten schliesslich den aus dichterer und weniger beweglicher Substanz bestehenden Atomkörper. Um denselben legten sich dann die Amere mit schwächerer Anziehung an und stellten eine Atmosphäre dar, die von innen nach aussen an Dichtigkeit ab- und an Beweglichkeit zunimmt.

Der Atomkörper besteht also aus Ameren und Amergruppen, die sich in schwingenden, theilweise auch in fortschreitenden und drehenden Bewegungen befinden; die Summe der lebendigen Kräfte dieser Bewegungen ist gleich der Summe der lebendigen Kräfte im ursprünglichen Zustande der Zerstreuung.

Die Atmosphäre um den Atomkörper besteht aus ponderablen Ameren und Amergruppen, die zwar alle ihren Platz verlassen können, von denen aber die der innersten Schichten, durch stärkere Anziehung gebunden, mehr schwingende Bewegungen ausführen, während die der äusseren Schichten mehr und mehr blos fortschreitende Bewegungen zeigen. Diese Atmosphäre hat grosse Aehnlichkeit mit dem Aether, in den sie auch an der Oberfläche allmählich übergeht, und kann als ponderabler oder Schweräther von dem eigentlichen Leicht- oder Weltäther unterschieden werden.

Wenn sich die Atome zu Molecülen und die Molecüle zu festen und flüssigen Massen vereinigen, so wird ein Theil der Schwerätheratmosphäre zwischen denselben verdrängt. An dem interatomalen Aether dieser Massen lassen sich nun bestimmter zwei Partien unterscheiden. Diejenige, welche die Atomkörper zunächst umgibt und aus einer dichteren, weniger beweglichen Substanz besteht, kann als Aetherhülle, die übrige weniger dichte, aber beweglichere Partie als Zwischenhülläther bezeichnet werden. Die Aetherhülle verhindert die vollständige Annäherung der Atomkörper und nimmt an dem Zustandekommen der Elasticität Theil. Der Raum, in welchem die Atome mit ihren Hüllen hin und her schwingen, im flüssigen Zustande auch fortschreiten und sich drehen, ist mit Zwischenhülläther gefüllt.

Die Einwirkung zweier Amere auf einander besteht in der Summe aller Anziehungen vermindert um die Summe aller Abstossungen. Sie ist also gleich:

$$AA_1 - BB_1 + (\alpha - \beta)(\alpha_1 - \beta_1) + (a - b)(b_1 - a_1),$$

wenn A und A_1 die Gravitationsanziehung, B und B_1 die Aetherabstossung, α und α_1 die positive, β und β_1 die negative Isagität, a und a_1 die positive, b und b_1 die negative Electricität der beiden Amere bezeichnen. Für die gegenseitige Einwirkung zweier Körper in grösserer Entfernung voneinander gilt obige Formel ebenfalls, wenn die Buchstaben die Summen der gleichnamigen Kräfte in allen Ameren bedeuten, weil die Entfernung der beiden Mittelpunkte nun ohne merklichen Fehler für die genannten Summen in Rechnung gebracht werden kann. Bestehen die Körper aus einer

grossen Zahl von verschiedenen chemischen Elementen, so können die beiden aus den isagischen und electrischen Kräften sich ergebenden Ausdrücke vernachlässigt werden, weil die positiven und negativen Glieder dieser Kräfte in gleichen Mengen vorhanden sind. Die Wirkung zweier solcher Körper wird also blos durch die beiden Ausdrücke $AA_1 - BB_1$ bestimmt; diese Differenz stellt, wenn es sich um ponderable Massen handelt, die Schwereanziehung derselben dar. Das Gesetz der Schwere beweist, dass in den Himmelskörpern unseres Sonnensystems die Summen der Gravitationskräfte und der Aetherabstossungskräfte im gleichen Verhältniss zu einander stehen ($A : B = A_1 : B_1$). Die zwischen zwei Körpern bestehende Anziehung durch die Schwerkraft ist nur ein winziger Theil der durch alle ihre Gravitationskräfte bewirkten Anziehung, und die gesammte Aetherabstossung ist nur um einen unbedeutenden Bruchtheil kleiner als die gesammte Gravitationsanziehung. Nach dieser Auffassung erklärt sich der scheinbare Gegensatz zwischen der Schwerkraft und den Molecularkräften, indem jene aus der Differenz der letzteren zu Stande kommt.

Der Welt- oder Leichtäther zeigt in analoger Weise wie die Luft, ausser den Einzelbewegungen der Aethertheilchen und den fortschreitenden Massenbewegungen, auch schwingende Massenbewegungen, welche das Licht und die Aetherwärme darstellen. Als Wärme setzen sie sich mit den (schwingenden, fortschreitenden und drehenden) Bewegungen der Molecüle und Atome ins Gleichgewicht, indem sie je nach Umständen denselben eine Beschleunigung ertheilen oder durch dieselben eine Beschleunigung erfahren, wobei Aetherwärme latent und in Atombewegung übergeführt wird, und umgekehrt. — Von der ponderabeln Aetheratmosphäre, welche die Atomkörper umgibt, wird der Zwischenhülläther infolge seiner grösseren Beweglichkeit durch die Schwingungen des Leichtäthers in analoge Massenschwingungen versetzt. Bildet der Zwischenhülläther breitere und zusammenhängende Bahnen zwischen den Molecülen, so findet die Durchstrahlung der Masse ohne merklichen Verlust der Aetherschwingungen statt, und die Körper sind vollkommen diatherman und durchsichtig. Sind aber die Bahnen des Zwischenhüll-

äthers infolge der Anordnung der Atome enge und unvollständig zusammenhängend, so setzen sich die Aetherschwingungen in Atombewegungen um, und die Körper sind mehr oder weniger adiatherman und undurchsichtig.

Jedes Amer ist dauernd positiv oder negativ electrisch, da die Electricität eine Eigenschaft seiner Substanz ist und es daher nicht verlassen kann. Die positiven und negativen Amere sind im allgemeinen zu neutralen Gruppen vereinigt. Durch Zerlegung dieser Gruppen und Ansammlung der electrisch gleichnamigen Amere wird freie Electricität erzeugt. Dies erfolgt, wenn ein electrischer Körper sich einem neutralen Körper nähert, durch dynamische Einwirkung, oder auch wenn durch irgend welche Eingriffe von aussen das bisher bestandene Gleichgewicht in einem neutralen Körper gestört und dabei infolge anderweitiger Anziehungen und Abstossungen electrisch neutrale Amergruppen gespalten werden.

Die in den Atomkörpern schon vorhandene oder durch eine äussere Ursache frei werdende Electricität bleibt in denselben eingeschlossen, da die Amere im allgemeinen nicht heraustreten können. Dagegen sind die electrischen Theilchen der Aetherhüllen und besonders des Zwischenhülläthers fortschrittsbeweglich, und die freie Electricität, die an den Körpern zeitweise oder stellenweise wahrgenommen wird, stammt aus dem Schweräther derselben. — Die Amere der freien Electricität stossen sich gegenseitig ab und haben das Bestreben, sich voneinander zu entfernen. Wenn sie dem Leichtäther angehörten, und somit auch noch die Aetherabstossung wirksam wäre, so müssten sie stets die festen und flüssigen Körper verlassen. Da sie aber mit ausreichender Gravitationsanziehung und namentlich mit isagischer Anziehung begabt sind, so werden sie von den Körpern festgehalten, breiten sich aber wegen ihrer gegenseitigen Abstossung in den oberflächlichsten Schichten derselben aus.

Auch die Leitung der Electricität und der Magnetismus finden durch die Amertheorie eine einfache Erklärung.

Ueber Gestalt, Grösse und Zusammensetzung der Atome gibt das Atomgewicht keinen Aufschluss. Aus der vollkommenen und unvollkommenen Sättigung, sowie aus der wech-

selnden Valenz, welche an mehrwerthigen Atomen beobachtet wird, geht hervor, dass die Atome aus Particellen zusammengesetzt sind, von denen jedes einer Werthigkeit entspricht, und die bis auf einen bestimmten Grad selbständig sind.

Die chemische Anziehung zweier Atome besteht in der Summe aller Anziehungen weniger die Summe aller Abstossungen. Bei dieser Summenbildung sind die Dominantenkräfte in geringem Maasse, die durch sie bestimmte Schwerkraft gar nicht betheiligt, während die Electricität bei den Verbindungen zwischen Elementen, die in der electrischen Spannungsreihe weiter voneinander entfernt sind, und die Isagität bei den Verbindungen der Atome des nämlichen Elementes die Hauptrolle spielen. Bei der Annäherung zweier Atome bewirken ihre aufeinander wirkenden Attractions- und Repulsionskräfte eine Wanderung der fortschrittsbeweglichen Theilchen in diejenigen Stellungen, welche den grössten Ueberschuss der gesammten Anziehungen über die gesammten Abstossungen ergeben. Indem somit im allgemeinen die Amere mit der grössten Anziehung sich an die zugekehrten Seiten, diejenigen mit der grössten Abstossung an die abgekehrten Seiten der Atomkörper begeben, bildet sich eine ungleichseitige Anordnung der Kräfte aus, worauf die chemische Sättigung beruht, weil sie eine zweite analoge Verbindung nicht gestattet, so lange nicht die erste Verbindung gelöst ist, und die Kräfte sich neu orientiren können.

Wenn mehrwerthige Atome zu einem Molecül zusammentreten, ist zwar die dynamische Einwirkung zwischen zwei einander gegenüberstehenden und sich „bindenden“ Particellen am grössten; aber dadurch wird ihre Einwirkung auf alle anderen Particellen nicht aufgehoben, sondern blos nach dem Quadrat der Entfernung vermindert. Die Orientirung der Kräfte in jedem Particell ist mit Rücksicht auf alle im Molecül wirksamen Kräfte durchgeführt, und die Festigkeit eines Molecüls beruht auf der Summe der überschüssigen Anziehungen aller Particelle auf alle übrigen Particelle. Bei unvollständiger Sättigung eines mehrwerthigen Atomes betheiligen sich alle Particelle an der Verbindung und nehmen, statt der opponirten, diejenige Stellung zu den mit ihnen sich verbindenden Atomen an, welche zwar eine geringere

Anziehung der einzelnen Particelle, aber die grösste Gesammtanziehung bedingt.

Durch die theilweise Wanderung der kraftbegabten Amere erhalten die Atome eine innerhalb gewisser Grenzen schwankende Unbeständigkeit des dynamischen Charakters, welche allein das verschiedenartige Verhalten des nämlichen Atomes bezüglich seiner mannigfaltigen chemischen und Adhäsionsanziehungen zu erklären vermag. Rth.

---

74. ***F. Binder.*** *Handbuch der Galvanoplastik* (Weimar, Voigt, 1884. 160 Seit.).

Nach einer kurzen Beschreibung der gebräuchlichen galvanischen Batterien und einer sehr elementaren Betrachtung der Constanten des Stromes und ihrer Messung, wobei die neueren Einheiten als dem Verständniss ferner liegend übergangen sind, werden die zur Stromerzeugung dienenden magnetelectrischen und dynamoelectrischen Maschinen, die bei der Galvanoplastik erforderlichen Chemikalien in populärer Weise und sodann das Technische der Galvanoplastik selbst behandelt. G. W.

---

75. ***Gustav Kirchhoff.*** *Vorlesungen über mathematische Physik. Mechanik* (3. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner, 1883).

Die vorliegende dritte Auflage des obigen Werkes ist ein fast ungeänderter Abdruck der zweiten, nur sind, wie der Verf. selbst angibt, kleine Fehler und Mängel verbessert worden. Da der Inhalt des Werkes hinlänglich bekannt ist, so braucht nur auf das Erscheinen der neuen Auflage hingewiesen zu werden. E. W.

---

76. ***H. Streintz.*** *Die physikalischen Grundlagen der Mechanik* (gr.-8°. XII, 142 Seit. Leipzig, Teubner, 1883).

Bekanntlich hat der Begriff „Bewegung eines Punktes" nur relative Bedeutung. Die Angabe eines Bezugssystemes wird deshalb jedesmal zu fordern sein, so oft über eine beobachtete Bewegung eines Punktes eine Mittheilung gemacht und ein Bezugssystem nicht als bekannt vorausgesetzt wer-

den kann. Dies ist vor allem nöthig bei jenem wichtigen Satze, der eine der Erfahrungsthatsachen bildet, auf welche die Kinetik aufgebaut wird, dem Galilei'schen Principe.

Vielfach herrscht die Meinung, es genüge, die Bewegung auf den Raum bezogen zu denken; dann würde der gewöhnlich gebrachte Text des Galilei'schen Principes eine Abkürzung sein für etwa folgende Form: „Ein sich selbst überlassener materieller Punkt bewegt sich in Bezug auf den absolut leeren Raum in gerader Linie und mit constanter Geschwindigkeit." Sobald aber die Selbsttäuschung, welche in dieser Form offen zu Tage tritt, erkannt worden ist, ergibt sich, dass zur Beurtheilung der Bewegung eines materiellen Punktes wieder nur andere materielle Punkte oder Körper dienen können. Die Bestimmung der Bewegung eines Punktes in Bezug auf ein System von Punkten, welche in keiner Verbindung stehen, daher im allgemeinen selbst in relativer Bewegung begriffen sind, würde die gestellte Aufgabe ungemein erschweren; es empfiehlt sich daher, zur Beziehung einen materiellen Körper von endlich grosser Ausdehnung zu nehmen. Da aber, wie leicht erkannt werden kann, nicht jeder Körper die Eigenschaft hat, dass in Bezug auf ihn ein sich selbst überlassener materieller Punkt sich in gerader Linie und mit constanter Geschwindigkeit bewegt, so liegt die Aufgabe vor, die Merkmale jener Körper anzugeben, welche die verlangte Eigenschaft besitzen.

Der Verf. zeigt nun unter Benutzung einer von Newton in einem Scholium seiner Philosophiae naturalis principia mathematica gegebenen Auseinandersetzung, dass die Drehung eines Körpers ein absoluter Vorgang ist, d. h. dass man von einem Körper ohne Beziehung auf gegebene äussere Objecte aussagen kann, ob er sich drehe, oder ob er directionell ruhe. Newton gründete die Unterscheidung auf die Centrifugalerscheinungen. Ein empfindlicheres Hülfsmittel zur Erkennung einer Drehbewegung liefert uns das Gyroskop. Wenn auf Grund irgend einer derartigen physikalischen Untersuchung zwei Beobachter unabhängig von einander erkennen, dass zwei Körper absolut directionell ruhen, so wird bei nachträglichem Vergleiche sich zeigen, dass solche Körper auch relativ keine Drehgeschwindigkeit besitzen. Von der

translatorischen Bewegung kann Aehnliches nicht ausgesagt werden. Progressivbewègung bleibt stets ein relativer Begriff.

Es kann nun der Text des Galilei'schen Principes, wie ihn der Verf. auf Seite 24 gibt, angeführt werden. Er lautet: „Ein materieller Punkt, der keiner fremden Einwirkung unterworfen ist, bewegt sich hinsichtlich eines Körpers, der gleichfalls keiner fremden Einwirkung unterworfen ist und der keine Drehbewegung vollführt, in gerader Linie und mit constanter Geschwindigkeit."

Einen solchen Körper nennt der Verf. einen Fundamentalkörper. Da alle Bewegungsgleichungen der Mechanik auf das Galilei'sche Princip aufgebaut sind und in dem einfachsten Falle wieder zu demselben zurückführen, so folgt, dass alle theoretischen Resultate der Kinetik nur dann in Uebereinstimmung mit der Erfahrung sind, wenn die controlirende Beobachtung mit Bezug auf einen Fundamentalkörper gemacht wird. So gilt z. B. das Flächenprincip der Centralbewegung nur dann, wenn der Bezugskörper ein Fundamentalkörper ist oder das Bezugscoordinatensystem in fester Verbindung mit einem solchen gedacht werden kann. Würde die Flächengeschwindigkeit bestimmt in Bezug auf einen Körper, der, ohne der Einwirkung irgend welcher Kräfte unterworfen zu sein, doch in Drehbewegung begriffen ist, so wird sie, gewisse specielle Fälle ausgenommen, nicht constant sein.

So bekannt diese Verhältnisse auch scheinen mögen, so wenig hat man sie jedoch bisher berücksichtigt. Es sind im Gegentheile in den wenigen Fällen, in welchen überhaupt der Versuch gemacht worden ist, die Eigenschaften des Bezugskörpers aufzufinden, für denselben Merkmale angeführt worden, welche sich von den vom Verf. aufgestellten wesentlich unterscheiden. Man hat die Ansicht ausgesprochen, dass es genüge, sich einen Bezugskörper in absolut fester Lage zu denken und auf ihn die Lagen und Lagenveränderungen eines Punktes zu beziehen — eine Aufgabe, die jener der Beziehung auf den absolut leeren Raum gleichzuachten ist. Von anderer Seite wieder ist die Behauptung aufgestellt worden, man könne als Bezugssystem jeden beliebigen Körper wählen und daher jede Bewegung eines Punktes auf die zu-

fällig umgebenden Körper beziehen. Nach dieser Auffassung gäbe es auch für Punktsysteme keine anderen als relative Verhältnisse und müsste — dies wird auch behauptet — ein Bewegungsproblem eindeutig bestimmt sein, wenn für die ganze Dauer der Bewegung die Kräfte und für eine bestimmte Epoche (für die Zeit 0) die relative Lage, sowie die relativen Geschwindigkeiten (der Grösse und Richtung nach) gegeben sind. Der Verf. zeigt jedoch, dass diese Angaben nicht ausreichen, sondern die Configuration der Lage der materiellen Punkte, sowie die Geschwindigkeitsvectoren in Bezug auf ein Fundamentalsystem bekannt sein müssen. So bewegt sich z. B. ein materieller Punkt, der im Centrum einer absolut glatten Kreisscheibe ruht und nun plötzlich mit einer (radialen) Geschwindigkeit ausgestattet wird, entweder längs eines Radius mit constanter oder in einer archimedischen Spirale mit wachsender Geschwindigkeit, je nachdem die Scheibe in Bezug auf ein Fundamentalsystem ruht, oder aber bezüglich desselben in Drehung von constanter Geschwindigkeit begriffen ist — obgleich in beiden Fällen Kräfte während der Bewegung nicht vorhanden und für den Beginn die relativen Lagen und Geschwindigkeitsverhältnisse dieselben sind.

Um die nachtheiligen Folgen, welche die jetzt verbreiteten unvollkommenen Darstellungsweisen der Grundlagen für den formalen Aufbau der Mechanik gehabt haben, und die Nothwendigkeit der Einführung der vom Verf. vertheidigten Anschauungen deutlich hervortreten zu lassen, widmet derselbe einer „historisch-kritischen Umschau" 45 Seiten seines Buches und bespricht dort von den angegebenen Gesichtspunkten aus die Arbeiten von Euler, Laplace, Lagrange, Poisson, Poinsot und anderer älterer, sowie der meisten neueren hervorragenden Autoren. Er zeigt in diesem (III.) Kapitel auch, dass die von Laplace eingeführte sogenannte invariable Ebene, insbesondere jene unseres Sonnensystemes, erst jetzt, nach Vervollständigung des Galilei'schen Principes, die ihr längst zugesprochene Bedeutung wirklich besitzt.

Das IV. Kapitel ist den Grundlagen unserer Zeitmessung gewidmet. Gewöhnlich geschieht diese unter Benutzung

des Sterntages oder eines aliquoten Theiles desselben als Maasseinheit. Auf Grund dieser Zeiteinheiten wird auch in dem Galilei'schen Principe erklärt, dass ein sich selbst überlassener Körper während derselben Zeit gleiche Wege zurücklegt. Da aber die constante Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde durch die Gültigkeit des Galilei'schen Principes bedingt wird, so wird bei solchem Verfahren eine petitio principii zu einem Grundsatze der Mechanik erhoben. Diesen Fehler hat schon Poisson bemerkt. Man kann ihn vermeiden, wenn man nach d'Alembert's Vorschlage sich die Bildung der gleichen Zeitintervalle durch Wiederholung identischer Vorgänge, z. B. durch Schwingungen eines Pendels bei constanter Amplitude, vorgenommen denkt. Die Voraussetzung: „Identische Vorgänge währen gleich lang", auf welche hierdurch die Zeitmessung basirt wird, ist vollständig analog jener, von welcher man bei der Längenmessung ausgeht, dass Strecken unverändert übertragen werden können. Auch in diesem Kapitel bringt der Verf. eine Reihe historisch-kritischer Bemerkungen, welche für den Gegenstand desselben von Wichtigkeit sind.

In dem Texte des Galilei'schen Principes, nach welchem der Körper, dessen Bewegung betrachtet wird, frei von äusserer Einwirkung sein soll, liegt schon ein Hinweis auf den Begriff „Kraft". Die Einführung desselben in die Mechanik, sowie des zweiten sich anschliessenden, der „Masse", bereitet Schwierigkeiten. Der Verf. ist bestrebt, für beide Begriffe Definitionen zu geben, welche von der Beimischung subjectiver, durch unsere Muskelempfindungen geweckter Vorstellungen frei sind. Er erklärt Kraft für „diejenige Eigenschaft materieller Systeme, zufolge welcher bei gewissen Configurationen der Lage und der Geschwindigkeitsvectoren ihrer Glieder einige oder alle Glieder Beschleunigungen annehmen". Masse definirt der Verf., nachdem er den Ausdruck „es wirken gleiche Kräfte" objectiv erklärt hat, als „diejenige Eigenschaft der materiellen Körper, zufolge welcher diese unter der Wirkung gleicher Kräfte verschieden grosse Beschleunigungen annehmen". Das fünfte Kapitel, welches das eben besprochene Thema „Kraft und Masse" behandelt, bringt auch eine Uebersicht der in den verschie-

denen Werken über Mechanik enthaltenen Darstellungsweisen dieser Begriffe.

Die Kapitel VI und VII geben eine Kritik des Unabhängigkeitsprincipes, aus welchem bekanntlich das Parallelogramm der Kräfte folgt und des Principes der Wechselwirkung.

Das VIII und letzte Kapitel endlich enthält „Ergänzende Bemerkungen".

Der Verf. findet auch oft Gelegenheit, auf den schädlichen Einfluss hinzuweisen, welchen die Sucht, die Grundsätze der Mechanik aus sogenannten höheren oder logischen Principien durch Deduction zu gewinnen, bis auf die neueste Zeit ausgeübt hat.

---

77. *Annuaire pour l'an 1884 publié par le Bureau des longitudes* (8°. 910 Seit. Paris, Gauthier-Villars, 1884).

Der vorliegende Band enthält neben den gewöhnlichen so werthvollen Tabellen einen Aufsatz von Faye über die grossen Geisseln der Natur, in dem er nacheinander die Hungersnöthe, die Ueberschwemmungen, die Vulkane, die Erdbeben, die Gewitter und die Windhosen, sowie auch die Wirbelstürme bespricht. Für die letzteren entwickelt er in anschaulicher Form seine eigenen Theorien.

Den Schluss bildet der Bericht von Janssen über seine Expedition nach dem stillen Ocean zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss, der auch eine Photographie derselben nebst Corona beigegeben ist. E. W.

---

78. ***F. Neumann.*** *Vorlesungen über electrische Ströme* (Herausgeg. von K. Von der Mühll. Leipzig, Teubner, 1884. 308 pp).

In diesen Vorlesungen wird die Theorie der electrodynamischen Erscheinungen mit Besprechung der Umstände eingeleitet, unter denen electrische Ströme entstehen; der Begriff der Spannung wird eingeführt, und die Ohm'schen Gesetze werden entwickelt. Es folgt eine Uebersicht über die wichtigsten Methoden zur Messung der Stromstärke; dabei müssen

die Haupteigenschaften eines Magnetes betrachtet und die magnetischen Fernewirkungen berechnet werden. Nachdem sodann auch der Widerstand erörtert worden, können die von Ohm angestellten theoretischen Betrachtungen dargelegt werden; aus denselben ergeben sich die Gesetze der Stromtheilung. Den Abschluss dieser einleitenden Betrachtungen bildet das zweite Kapitel, in welchem die hauptsächlichsten Methoden zur Bestimmung der Constanten besprochen werden, namentlich der electromotorischen Kraft und des Widerstandes, dann auch der Polarisation und des Uebergangswiderstandes.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich eingehend mit den Ampère'schen Gesetzen. Zunächst wird die Wirkung abgeleitet, welche zwei Stromelemente aufeinander ausüben, und dann die Wirkung eines geschlossenen Stromes auf ein Stromelement berechnet; ist aber die Wirkung auf einen gleichfalls geschlossenen Strom zu bestimmen, so existirt ein Potential. Dies wird für die Theorie des Rheometers gleich verwerthet. Ferner können die Wirkungen geschlossener Ströme mittelst Determinanten einfach dargestellt werden. Endlich führt die Betrachtung von unendlich kleinen geschlossenen Strömen und von Solenoiden zu der Ampère'schen Theorie des Magnetismus.

In den beiden folgenden Abschnitten werden auf Grund dieser Theorie zwei sehr wichtige Aufgaben behandelt. Einmal wird gezeigt, wie jeder Magnet in Betreff seiner Wirkungen nach aussen durch ein System von geschlossenen Strömen zu ersetzen ist. Dann wird ein System von Kreisströmen so aufgestellt, dass die electrodynamische Wirkung im Innern einer Kugel constant ist, und die Lösung dieser Aufgabe liefert eine ganz allgemeine Theorie der Tangentenbussole.

Das sechste und siebente Kapitel geben die allgemeinen Principien für die stationäre Strömung der Electricität im Raume und in der Ebene.

Im letzten Abschnitt werden die inducirten Ströme behandelt. Nach einer kurzen Uebersicht über die Mittel, in einem linearen geschlossenen Leiter einen Strom zu induciren, wird aus einigen einfachen Sätzen, welche die Resul-

tate der Beobachtung zusammenfassen, das allgemeine Princip der Induction abgeleitet; dieses Princip bestimmt den Integralstrom durch die Aenderung, welche das Potential des inducirenden Stromes auf den Leiter erfährt. Den Schluss bildet die Betrachtung des von Wilhelm Weber aufgestellten allgemeinen electrischen Grundgesetzes; aus demselben folgt sehr einfach das Ampère'sche Gesetz für die Wirkung zwischen zwei Stromelementen, aber auch das Princip der Induction, wenn die wirklich in Bewegung versetzten electrischen Massen der Rechnung zu Grunde gelegt werden.

79. *A. Mieg (Major z. D.). Theoretische äussere Ballistik nebst Anleitung zur praktischen Ermittelung der Flugbahn-Elemente* (8°. XVII, 383 Seit. Mit 5 Taf. in Steindruck. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1883. 8 Mark).

Das Buch bildet ein das ganze Gebiet der Ballistik umfassendes Compendium. Der Verf. bietet darin die Ergebnisse seiner langjährigen Studien und Erfahrungen dar. Dabei behandelt er die Frage vielfach in neuer Form.

Für den Physiker dürfte Folgendes besonderes Interesse haben:

Die Art, wie die Flugbahn im luftleeren Raum, überhaupt die parabolische Theorie entwickelt wird, ist ebenso einfach als original. Verfasser benutzt die charakteristischen Merkmale der parabolischen Bahn als Brücke zu Folgerungen für die Gesetze, welchen die Flugbahnelemente im lufterfüllten Raume folgen; er weist z. B. nach, wie der Einfluss des Luftwiderstandes in durchaus einheitlichem Sinne die Flugbahngrössen der parabolischen Bahn modificirt. (Siehe S. 287.)

In Abschnitt III Kap. I werden die allgemeinen Vorgänge bei der Bewegung des Geschosses im lufterfüllten Raume, die Grösse, Richtung und der Angriffspunkt des Luftwiderstandes, dann die allgemeinen Eigenschaften der ballistischen Curve zum erstenmal in vollständigem Einklang mit den neuesten wissenschaftlichen Forschungen besprochen und festgestellt.

Zu beachten sind die verschiedenen Angaben über die

Vibration, namentlich die Art und Weise der Ermittelung des Scheitels des Vibrationswinkels, wobei der Verf. z. B. findet, dass derselbe weit hinter der Waffe liegt (S. 181 u. a.).

Seite 144 u. figde. gelingt dem Verf. die Entwickelung einer mathematisch zutreffenden Formel für die Einfallswinkel auf einfach algebraischem Wege, wie denn überhaupt durchgehends nur algebraische Formeln einfachster Art zur Anwendung kommen; hierin eben liegt der Werth des Buches für den angehenden Ballistiker.

Seite 279 und folgende ist die bisher noch nicht bestimmte mittlere Jahrestemperatur für die Tagesstunden berechnet; dieselbe dient als Grundlage für die Berechnung der mittleren Luftdichte des Jahres und der Flugbahn, welche bei der gedachten Luftdichte Visirschuss auf allen Distanzen geben muss.

Verf. berechnet ferner die Geschossbahnen wie die Flugzeiten mittelst einfacher algebraischer Formeln. Innerhalb eines gegebenen Kalibers — vorläufig jenes von 11 mm — werden nämlich sämmtliche Flugbahngrössen aus den beiden ersten Gliedern der Erhöhungswinkelreihe, resp. aus den beiden Constanten der letzteren mittelst algebraischer Formeln bestimmt; mittelst der Constanten der Erhöhungswinkelreihe für die mittlere Luftdichte werden endlich einfache Formeln zur Berechnung der Constanten für verschiedene Geschoss- und Ladungsgewichte, also für verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten und ebenso für verschiedene Luftdichten entwickelt, und umgekehrt gelingt es dem Verf., innerhalb eines gegebenen Kalibers die Anfangsgeschwindigkeit eines Geschosses aus den Constanten der betreffenden Erhöhungswinkelreihe zu berechnen.

Die Berechnung der Flugzeiten gründet der Verf. auf das von ihm nachgewiesene Gesetz, dass die Flugzeiten den Erhöhungswinkeln einfach proportional sind. Aus der gemessenen Anfangsgeschwindigkeit, resp. der Flugzeit bis zu 25 oder 50 m Distance und den beiden ersten Gliedern der Erhöhungswinkelreihe berechnet daher der Verf. in einfachster Weise sämmtliche Flugzeiten und die Constanten der Flugzeitenreihe; mittelst der letzteren endlich gelingt es ihm, die Endgeschwindigkeiten für beliebige Punkte der Ge-

schossbahn wie auch die wahre Anfangsgeschwindigkeit (zum Unterschiede von der gemessenen) mathematisch richtig zu bestimmen und schliesslich auch die Flugzeiten für verschiedene Luftdichten zu berechnen. Ueberhaupt gibt Verfasser innerhalb ein und desselben Kalibers eine vollständige Lösung der ballistischen Aufgabe der Flugbahnberechnung, und es gelingt ihm, wie er in der Einleitung hervorhebt, in der That das bisher als Ideal angestrebte Ziel der Berechnung der Schusstafel inclusive der Anfangs- und Endgeschwindigkeit aus einem Schuss, bei welchem man die Elevation, die Schussweite und zwei Flugzeiten gemessen hat, vollständig.

Besonders erwähnenswerth möchte hier noch sein, wie Verf. das Gesetz nachweist, dass die Fallgeschwindigkeiten des Geschosses innerhalb gleicher Zwischenräume, also z. B. auf 100, 200, 300, 400, ... m eine arithmetische Reihe ersten Grades bilden, dass demnach die Beschleunigung der Fallgeschwindigkeiten in gleichen Zwischenräumen eine constante ist. Mittelst der ohne besondere Umstände mathematisch genau berechneten Endgeschwindigkeit für verschiedene Punkte der Bahn eines Geschosses erbringt der Verf. ferner den praktischen Nachweis für das Gesetz, dass die Geschossgeschwindigkeiten im Verhältniss zum Quadrate der Geschwindigkeit abnehmen und der Luftwiderstand überhaupt proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit ist.

Aus den Berechnungen der Constanten der Flugzeitenreihen für gleiche Geschosse leitet Verf. ferner das Gesetz ab, dass sich bei gleicher Luftdichte aber verschiedener Anfangsgeschwindigkeit die Constanten b der betreffenden Flugzeitenreihen umgekehrt wie die wahren zugehörigen Anfangsgeschwindigkeiten, die Constanten c dagegen direct wie die Quadrate dieser Anfangsgeschwindigkeiten verhalten. Verf. gelangt daher durch seine algebraischen Formeln zur Aufstellung von physikalischen Gesetzen der einfachsten Art.

Ausser den vorstehenden kurz erwähnten Gesetzen und Berechnungen birgt das vorliegende Buch noch eine grosse Fülle reichhaltigen, für den Physiker und Mathematiker interessanten Materials.

1884. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. ***W. W. J. Nicol.*** *Die Molecularvolumina von Salzlösungen* (Chem. News 49, p. 37. 1884).

Nicol findet in den von Groshans angestellten Rechnungen (Wied. Ann. 20, p. 492) eine Bestätigung seiner Anschauungen von Salzlösungen (Beibl. 7, p. 882). Ebenso ist Bender (Wied. Ann. 20, p. 560) zu analogen Resultaten gelangt. Auf Grund der erwähnten und der von ihm selbst ausgeführten Untersuchungen kommt nun Nicol zu dem Satz: „In verdünnten Lösungen (1 Aeq. auf 200 H_2O) ist das Volumen eines Metalles in einem Salze von dem mit ihm verbundenen Säureradikal ganz unabhängig, und das Volumen des Säureradikals ist unabhängig von dem Metalle.“ Nach weiteren Versuchen ist die Volumenänderung innerhalb sehr enger Grenzen constant in den Reactionen:

$$BaCl_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KCl$$
$$Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$$

und:

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 + 2NaCl$$
$$Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 + 2NaNO_3.$$

Auf diese Weise glaubt der Verf. auch Aufschluss darüber zu erhalten, ob das Krystallisationswasser bei gelösten Salzen sich vom Wasser der Lösung unterscheiden lässt. Die bisherigen Versuche lassen diese Frage verneinen.

Rth.

2. ***A. Boutlerow.*** *Bemerkung über die Atomgewichte* (Bull. Soc. Chim. 39, p. 263—268. 1883).
3. ***J. P. Cooke.*** *Mögliche Veränderung des Gesetzes der bestimmten (Gewichts-) Verhältnisse* (Am. J. of Sc. 26. 1883. 7 pp. Sep.).

Zu der Abhandlung von Boutlerow, über welche bereits früher in der Hauptsache referirt ist (Beibl. 6, p. 838),

bemerkt Cooke, dass dieselben Ansichten über die Veränderlichkeit der Atomgewichte vor länger als 25 Jahren von ihm ausgesprochen und in „Memoirs of the Am. Ac. of Arts and Sciences 1855“ veröffentlicht worden sind. Rth.

---

4. ***Th. Hilditch.*** *Die Bestimmung des Atomgewichtes vom Sauerstoff* (Chem. News 49, p. 37—38. 1884).

Der Verf. weist in den bisherigen Atomgewichtsbestimmungen des Sauerstoffes einige Fehlerquellen nach, die sich auf die Verunreinigungen des angewandten Wasserstoffes und auf die nicht im Vacuum vorgenommenen Wägungen zurückführen. Rth.

---

5. ***H. Baubigny.*** *Bestimmung des Aequivalentes vom Chrom mit Hülfe seines Sulfates* (C. R. 98, p. 146—148. 1884).

Baubigny findet mit Anwendung des Sulfates von Chromsesquioxyd für das Atomgewicht von Cr 26,020, 26,016 und 26,081 (wenn S = 16); hält jedoch den letzten Werth für den wahrscheinlichsten. Rth.

---

6. ***R. Cowper*** *und* ***Vivian B. Lewes.*** *Ueber die Oxydation des Phosphors bei niedriger Temperatur und die behauptete Zersetzung des Phosphorigsäureanhydrids durch Sonnenlicht* (J. Chem. Soc. 244, p. 10—13. 1884).

Das durch Ueberleiten von trockener Luft über gelinde erwärmten Phosphor erhaltene Phosphorigsäureanhydrid wird nach Versuchen von A. Irving durch Einwirkung des Sonnenlichtes in amorphen Phosphor und Phosphorsäureanhydrid zersetzt. Die Verf. weisen nach, dass bei der obigen Reaction sich nicht reines Phosphorigsäureanhydrid bildet, sondern eine Mischung, welche fein vertheilten krystallinischen Phosphor enthält, der sich unter dem Einfluss des Sonnenlichtes in amorphen Phosphor verwandelt. Die dabei beobachtete freiwillige Entzündbarkeit hat wahrscheinlich denselben Grund. Rth.

---

7. ***C. Heusgen.*** *Wirkung des Chlorwasserstoffgases auf Sulfate* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas **2**, p. 124—125. 1884).

In Fortsetzung früherer Versuche hat Heusgen die Einwirkung von HCl auf die wasserfreien Sulfate von Pb, Zn, Ni, Co, Cr, Fe (Fe_2O_3) und Ag untersucht. Keins dieser Salze, mit Ausnahme des Silbersulfates, welches sich schon bei gewöhnlicher Temperatur unter beträchtlicher Wärmeentwickelung in Chlorid verwandelte, wurde angegriffen, weder bei niedriger Temperatur, noch bei 100°. Das Silbersulfat muss sich auch nach den thermischen Daten unter der grössten Wärmeentwickelung in Chlorid verwandeln. Die Sulfate von Blei und Zink, welche sich ebenfalls unter Wärmeentwickelung, wenn auch unter geringerer, in Chloride umsetzen müssen, werden erst in der Nähe ihrer Zersetzungstemperaturen zwischen 225 und 300° von HCl angegriffen. Rth.

8. ***A. Terquem.*** *Beschreibung des neuen Kathetometers von Dumoulin-Froment* (J. d. Phys. (2) **2**, p. 496—503. 1883).

Nach Angaben von Terquem hat Dumoulin-Froment ein Kathetometer construirt, welches die gewöhnlichen Fehler der meisten Kathetometer (zu grosse Länge bei vielen Versuchen, stossweises Gleiten des Schlittens, beschwerliches und ungenaues Ablesen) vermeiden soll. Das Hauptmoment der angebrachten Verbesserung besteht in der vollständigen Trennung der Scala von der Säule, längs welcher das Fernrohr auf und abgleitet. Man visirt mit dem Fernrohr ein bestimmtes Niveau, dann den entsprechenden Theilstrich der Scala; ebenso verfährt man für das zweite Niveau. Die Bruchtheile von Millimetern werden mit Hülfe einer Mikrometerschraube bestimmt, welche eine langsame Verschiebung des Schlittens bewirkt. Durch die sorgfältige Bearbeitung der verschiedenen Theile kann man bis auf $^1/_{200}$ Millimeter messen. Die weitere Beschreibung ist nicht gut ohne die beigefügten Zeichnungen verständlich, und verweisen wir daher dieserhalb auf das Original. Rth.

9. ***Himstedt.*** *Ueber Lissajous'sche Curven* (Arch. f. Math. u. Phys. **70**, p. 337—369. 1884).

Die Gleichungen der in Rede stehenden Curven, bezüglich eines rechtwinkligen Coordinatensystems, dessen Axen mit der Schwingungsrichtung der zwei Stimmgabeln übereinstimmen, sind in Functionen der Zeit t:

$$x = a \cdot \sin(mt + \varphi), \qquad y = b \cdot \sin nt,$$

worin a und b die Amplituden der Gabeln, m und n ihre Schwingungszahlen und φ ihre Phasendifferenz bezeichnen. In der vorliegenden Arbeit werden diese Curven untersucht hinsichtlich ihrer analytischen Darstellung, ihrer Construction und Lage, ihrer Doppelpunkte und Tangenten, ihrer Krümmung, Quadratur und Rectification, ebenso die Geschwindigkeit des oscillirenden Punktes. Dem Verf. sind übrigens, wie er am Schlusse selbst hervorhebt, die einschlägigen Arbeiten auf diesem Gebiete nicht zugänglich gewesen, insbesondere erhielt derselbe von der Braun'schen Doctordissertation (Ueber die Lissajous'schen Stimmgabelcurven. Erlangen) erst nach Vollendung seiner Arbeit Kenntniss.

W. H.

10. ***E. Dubois.*** *Ueber das Marinegyroskop* (C. R. **98**, p. 227—229. 1884).

Der Artikel berichtet über die Versuche, welche auf Anordnung des französischen Marineministeriums auf der Rhede von Brest am 11. und 16. Nov. vorigen Jahres an Bord des übenden Panzerschiffes Turenne mit dem Dubois'schen Instrumente vorgenommen wurden, um zu prüfen, ob dasselbe fähig sei, eine invariable Ebene anzuzeigen; die letztere könnte dann dazu dienen, die relativen Abweichungen des Compasses aufzuheben. In der That ergab die Beobachtung, welche sich auf fünf Versuchsreihen erstreckte und mit den controlirenden Ablesungen auf einem Thomson'schen Compasse übereinstimmende Resultate lieferte, die Brauchbarkeit des Apparates. Derselbe wird deshalb bereits dem nach Neucaledonien bestimmten Geschwader beigegeben.

W. H.

11. ***F. August.*** *Gleichgewicht eines über eine Fläche gespannten Fadens mit Berücksichtigung der Reibung* (Grun. Arch. 70, p. 225—238. 1883).

Das Gleichgewicht für einen gewichtslosen, biegsamen und ausdehnbaren Faden, welcher einer glatten Fläche aufliegt und an seinen beiden Enden durch Kräfte gespannt gehalten wird, tritt ein, wenn derselbe eine geodätische Linie bildet, welche zwischen den beiden Endpunkten zugleich kürzeste Linie ist. Für die auf einer rauhen Fläche erzielte Gleichgewichtslage, welche hier allgemein behandelt wird, ist die Gestalt der Curve sowohl als die Spannung bei gegebener Anfangslage und Richtung oder auch bei gegebenen Endpunkten innerhalb gewisser Grenzen unbestimmt. Wickelt man z. B. den an einer bestimmten Stelle in bestimmter Richtung und mit bestimmter Spannung angelegten Faden weiter auf, so kann man innerhalb gewisser Grenzen sowohl die unendlich nahe Richtung des Nachbarelementes als auch die Nachbarspannung beliebig wählen, ohne dass das Gleichgewicht aufhört. Nennt man die Richtung, nach welcher sich der Faden bewegen würde, wenn die Reibung nicht vorhanden wäre, die virtuelle Bewegungsrichtung, so zeigt sich, dass dieselbe stets nach der geodätisch concaven Seite der Gleichgewichtscurve gerichtet ist. Das Gleichgewicht der letzteren wird übrigens nicht gestört, wenn die Spannung T vergrössert wird; freilich wächst auch der normale Widerstand N, welchen die Fläche der Aufbiegung entgegensetzt, in demselben Verhältnisse.

Für einen Winkel ψ zwischen der Hauptnormalen der Curve und der Normalen der Fläche gleich Null ist die Curve eine geodätische Linie, und es wirkt die Reibung immer in der Richtung der Tangente. Wird ψ gleich dem constanten Reibungswinkel μ, so ist die Spannung T constant und die virtuelle Bewegungsrichtung senkrecht zur Curve nach der geodätisch concaven Seite derselben gerichtet, sodass in diesem Falle die Gestalt der Curve von jener einer geodätischen Linie am meisten abweicht.

Was das Gleichgewicht selbst angeht, so ist es hier nothwendig, ausser den bekannten Begriffen stabiles, labiles und

indifferentes Gleichgewicht noch das Wort zähes Gleichgewicht einzuführen. Der Verf. versteht darunter das Gleichgewicht eines Systemes, welches durch ein System unendlich kleiner Kräfte nicht in Bewegung gesetzt werden kann, aber andererseits auch nicht das Bestreben hat, in seine Ruhelage zurückzukehren, falls es durch endliche Kräfte aus dieser in eine Nachbarlage übergeführt wurde. Ein Beispiel dieser Art ist das Gleichgewicht einer schweren Masse auf einer schiefen Ebene, deren Neigungswinkel gleich dem Reibungswinkel ist: einem nach oben gerichteten Bewegungsantriebe gegenüber ist die Masse im zähen Gleichgewichte, bei einem nach unten gerichteten Antriebe eine labile. W. H.

---

12. ***R. Hoppe.*** *Einfaches Pendel im Raume bei Anziehung von einem Punkte in endlicher Entfernung* (Arch. f. Math. u. Phys. **70**, p. 405—412. 1884).

Die Bewegung eines Punktes auf einer Rotationsfläche unter dem Einflusse von Kräften, welche unabhängig vom Azimuth φ sind, kann allgemein auf Quadraturen zurückgeführt werden. Ist die Fläche eine Kugel, so geht die Bewegung des Punktes in diejenige des Pendels über. Bei unendlich kleiner Elongation und unter der Wirkung einer parallel gerichteten Schwerkraft ist nach früheren Untersuchungen des Verf. die Bahn des letzteren nahezu eben, nämlich eine langsam rotirende Ellipse, deren Rotationsgeschwindigkeit dem Flächeninhalte proportional ist. Die gleichen Resultate werden hier für eine centrale Kraft, deren Anziehungscentrum in der endlichen Entfernung e vom Mittelpunkte der Kugel gelegen ist, abgeleitet, immer unter der Voraussetzung sehr kleiner Schwingungen. Es zeigt sich:

1) Die Bahn für ein Anziehungscentrum, welches ausserhalb der Kugel liegt ($c >$ Kugelradius a), ist eine Ellipse, welche um ihren in der Verticalen gelegenen Mittelpunkt rotirt. 2) Die Bahn für ein Anziehungscentrum, welches auf die Kugel gerückt ist ($c = a$), ist eine Ellipse, welche sich um ihren in der Verticale gelegenen Brennpunkt dreht. Die Bewegung gehorcht in ihren Hauptmomenten den Kepler'schen Gesetzen. 3) Beim Uebergang von $c > a$ auf $c = a$

versagen die allgemeinen Herleitungsformeln, es ist somit dieser Specialfall eigens zu integriren. W. H.

---

13. ***V. Karavodine.*** *Neue Modification der Töpler'schen Pumpe* (J. de Phys. (2) 2, p. 558—560. 1883).

Karavodine hat an der Töpler'schen Pumpe einige Modificationen angebracht. Zunächst ist das obere Ende der Vacuumkugel in eine Capillare (3 mm Durchmesser) ausgezogen, welche in eine Kugel eingeschmolzen, resp. eingekittet ist, die sich dann erst in die Capillare der ursprünglichen Form fortsetzt. Durch das in der oberen Kugel zurückbleibende Quecksilber soll die Luft abgehalten werden, welche immer durch die Krümmungen der längeren Capillare zurückgehalten wird. Ferner kann das durch die Capillare abfliessende Quecksilber wieder direct in das Reservoir zurückfliessen. Letzteres selbst ist so eingerichtet, dass die vom eindringenden Quecksilber etwa mitgerissene Luft nicht in die Vacuumkugel gelangen kann, indem der Kautschukschlauch des Reservoirs nicht in directer Verbindung mit der zur Vacuumkugel führenden Röhre steht. Das Steigrohr bei Töpler ist durch ein Schwimmerventil vermieden.

Rth.

---

14. *Wissenschaftliche Spielereien: Kleiner Gasinjector für Seifenblasen* (La Nature 12, p. 159—160. 1884).

Der kleine Apparat besteht aus zwei concentrischen Röhren, welche durch einen Kautschukstöpsel zusammengehalten werden. In die innere Röhre wird geblasen, und durch diesen Luftstrom wird die Luft oder der Rauch einer Cigarette in der äusseren Röhre mit fortgerissen. Das zuerst ausgezogene, dann wieder conisch erweiterte Ende der äusseren Röhre dient zum Bilden der Seifenblase, welche man also in dieser Weise mit Rauch füllen kann, ohne denselben in den Mund zu bekommen. Rth.

---

15. ***E. Fontaneau.*** *Ueber die Bestimmung der elastischen Kräfte* (C. R. 97, p. 1402—4. 1883).

Der Verf. veröffentlicht die Resultate einer Arbeit, welche er der Pariser Akademie vorgelegt hat.

Die Existenz von sechs Relationen zwischen den 21 Coëfficienten, welche das Potential der elastischen Kräfte in einem homogenen Körper enthält, hat der Verf. dadurch bewiesen, dass er zeigte, dass jene sechs Gleichungen für jedes rechtwinklige Coordinatensystem mit demselben Anfangspunkt bestehen, wenn sie für eines derselben gelten. Liegen nun die Axen in den Hauptaxen des Ellipsoides der elastischen Kräfte, so ist die Bedingung für das Bestehen der sechs Gleichungen, dass die elastischen Hauptkräfte den Hauptdilatationen gleich gerichtet und porportional sind. Der Verf. findet diese Bedingung selbst bei heterogenen Körpern erfüllt.

Ferner hat der Verf. gefunden, dass zwischen den normalen und tangentialen Componenten der elastischen Kräfte, welche ein parallelepipedisches Körperelement angreifen, drei allgemeine Relationen bestehen, sodass die Tangentialcomponenten aus den partiellen Differentialgleichungen für die Componenten der elastischen Kraft eliminirt werden können. Dadurch wird die Integration beträchtlich einfacher.

Die allgemeine Lösung für das elastische Gleichgewicht wurde für die beiden Fälle, dass die äusseren Kräfte ein Potential haben oder nicht haben, gesondert berechnet. Auch für die Schwingungsbewegungen wurde die allgemeine Lösung aufgesucht. Lck.

16. *H. Léauté. Berechnung des Berührungsbogens eines biegsamen Metallstreifens, welcher unter beliebig gegebenen Bedingungen auf einen Kreiscylinder aufgerollt ist* (C. R. 98, p. 41—44. 1884).

Ein Metallstreifen, dessen Längsaxe einen Kreisbogen (Radius ϱ_0) bildet, sei durch Kräfte, welche an den Enden angreifen, gegen einen Kreiscylinder gedrückt, sodass er diesen mit einem zu berechnenden Theile seiner Länge berührt. Jeder der beiden Streifentheile, welcher zwischen dem einen Ende und dem Berührungsbogen liegt, wird in eine Curve deformirt, deren Gleichung durch die am Ende angreifende Kraft P und die Richtung der Tangente in diesem Punkte, wie folgt, bestimmt wird.

Der Anfangspunkt eines rechtwinkligen Coordinaten-

systemes (ξ, η) liege im Endpunkte des Streifens. Die ξ-Axe liege in der Richtung der Kraft P, doch seien die positiven Richtungen beider Axen so gewählt, dass die dem Anfangspunkt nächsten Curvenpunkte positive Coordinaten haben. Als Gleichgewichtsbedingung für jeden Querschnitt des Streifens gibt der Verf. an: $EJ.(1/\varrho - 1/\varrho_0) = P\eta$. E bedeutet den longitudinalen Elasticitätscoëfficienten, J das Trägheitsmoment des rechteckigen Querschnittes in Bezug auf die Biegungsaxe, ϱ den Krümmungsradius im betrachteten Punkte.

Nun ist $1/\varrho = d\alpha/d\sigma$, wenn σ den Curvenbogen, α den Winkel bezeichnet, welchen die Tangente mit der ξ-Axe bildet. Aus beiden Gleichungen wird abgeleitet:

$$\left(\frac{d\alpha}{d\sigma}\right)^2 = \frac{4P}{EJ}\left(\cos^2\frac{\alpha_0}{2} - \cos^2\frac{\alpha}{2}\right).$$

α_0 ist der Winkel, welchen die Tangente im Anfangspunkt mit der ξ-Axe bildet.

Demnach lassen sich α und $d\alpha/d\sigma$ als elliptische Functionen von σ darstellen, desgleichen nach obigen Gleichungen η, und ebenso ξ, weil $d\xi/d\alpha = \cos\alpha$ ist.

Der Verf. erläutert nun die Möglichkeit, aus den gefundenen Gleichungen der elastischen Curve und aus den Bedingungen, welche für die Lage der Streifenenden gegeben sein können, die Länge des Berührungsbogens zu berechnen. Da aber die Ausführung dieser Rechnung zu complicirt sein würde, so stellt der Verf. die Mittheilung einfacher Näherungsformeln in Aussicht. Lck.

---

17. ***H. Léauté.*** *Ueber das Vertheilungsgesetz der Spannungen in einem elastischen Streifen von beliebiger Anfangsgestalt, welcher bei gleichförmigem Gleiten auf einem Cylinder von beliebigem Querschnitt aufgerollt ist* (C. R. **97**, p. 894—897. 1883).

Das Bogenelement des dem Cylinder anliegenden Streifens sei ds. Die Spannung, welche der Streifen infolge seiner Verlängerung im Element ds hat, sei L, und M sei das Moment der durch die Biegung hervorgerufenen elastischen Kraft. Mit Hülfe von früher abgeleiteten Formeln (J. de l'école pol. **52**, p. 201. 1882) zeigt der Verf., dass alsdann:

$$\frac{dL}{ds} - f\frac{L}{\varrho} + \frac{1}{\varrho}\frac{dM}{ds} + f\frac{d^2M}{ds^2} = 0.$$

ϱ ist der Krümmungsradius, f die Reibungsconstante. Demnach lässt sich L durch Integration finden und ist vollständig bestimmt, wenn die Anfangsgestalt des Streifens und damit auch M bekannt ist.

Wenn, wie bei einer Locomotivbremse, der Cylinder kreisförmig ist, und der Streifen in seiner Anfangsgestalt constanten Krümmungsradius hatte, so ist M constant. Bedeuten alsdann L_1 und L_0 die Spannungen an den Enden eines Bogens s, und A den an der Cylinderaxe construirten, zum Bogen s gehörigen Centriwinkel, so ist:

$$L_1 = L_0 e^{fA}.$$

Dies ist dieselbe Formel, welche die Vertheilung der Spannungen in einem vollkommen biegsamen (also nicht elastischen) und um einen Kreiscylinder geschlungenen Bande angibt.

Lck.

---

18. ***Ed. Jannettaz.*** *Bemerkung zu den Beobachtungen von Spring. 1) Bestimmt der Druck die Krystallbildung? 2) Bestimmt der Druck Verbindungen?* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 114—117. 1884).

Jannettaz hebt nochmals hervor, dass er in seinen früheren Bemerkungen zu den Resultaten von Spring nur die Krystallbildung durch Druck geleugnet habe. Es gibt auch kein Mittel, um die Krystallbildung in einem cubischen Körper zu constatiren. Betreffs der weiteren Versuche von Spring, welche von Jannettaz auch wiederholt worden sind, unter anderen die Compression von Schwefel mit Eisen, Zink, Kupfer, Blei, Wismuth, wird bemerkt, dass zwar Verbindungen dabei erhalten worden sind, also in den angeführten Fällen Sulfide, aber nur in sehr kleinen Mengen. Durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff wird nach der Compression fast aller Schwefel wieder erhalten. Bei einem Versuch des Verfs. mit Wismut und Schwefel entwichen aus dem Apparat Dämpfe, welche sich an der Luft entzündeten, und wurden Schlacken von Schwefelwismuth gesammelt. Aus der geringen Menge Sulfid, die noch dazu sich mehr an den Wän-

den bildet, schliesst Jannettaz, dass diese weniger durch den Druck hervorgebracht sei, als durch die dabei auftretende hohe Temperatur. Rth.

19. ***Ed. Jannettaz.*** *Bemerkung über die Entwickelung der Spaltbarkeit in den comprimirten Körpern* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 117—119. 1884).

Der Verf. verweist zunächst auf frühere Veröffentlichungen von ihm über die Beziehung der schiefrigen Structur zu den Isothermen (vgl. Beibl. **7**, p. 752). Neuerdings hat er feuchten Thon in einem eisernen, oben offenen Behälter comprimirt. Der Thon wurde dabei so spaltbar, dass er sich in Blätter, wie ein Buch, theilte. Wurde dann eine Fläche senkrecht zu den einzelnen Schichten mit Wachs überzogen und ein Punkt erwärmt, so zeigten sich Curven, deren grosse Axen parallel zu den Schichten sich ausdehnten. Wurde die Oberfläche einer Schicht in ähnlicher Weise behandelt, so hatten die grossen Axen die Richtung nach dem Theil, nach welchem hin der Thon bei der Compression sich hatte ausdehnen können. Rth.

20. ***Kropotkine.*** *Die Plasticität des Eises* (Rev. Scient. **33**, p. 37—48. 1884).

Kropotkine gibt eine sehr ausführliche Darstellung der von verschiedenen Physikern (Forbes, Tyndall, Reilly, Moseley, Pfaff, Pettersson u. a.) über die Plasticität des Eises angestellten Versuche und der darauf begründeten Theorien über die Gletscherbildung. Nach der Ansicht des Verf. weisen die neueren Versuche, besonders auch die von Pettersson im Norden gemachten Beobachtungen (Beibl. **7**, p. 834) und die Versuche von Tresca über den Ausfluss von Metallen, auf die Richtigkeit der Ansicht von Rendu und Forbes hin, wonach das Eis ein durchaus plastischer Körper ist, und die Gletscher wie Ströme fliessen, da ihre kleinsten Theilchen sich wie die Tropfen einer Flüssigkeit nach den Gesetzen für den Ausfluss fester Körper bewegen. Rth.

21. ***E. Grimaux.*** *Ueber das Eisenalkoholat und das colloide Ferrihydrat* (C. R. **97**, p. 105—107. 1884).

Bei der Einwirkung von einem Molecül Eisenchlorid, gelöst in Alkohol, auf sechs Molecüle Natriumalkoholat bildet sich ausser einem Niederschlag von Chlornatrium eine dunkelbraune Lösung von Eisenalkoholat. Giesst man diese Lösung in Wasser im Ueberschuss, so erhält man eine Flüssigkeit, welche ganz die Eigenschaften der von Graham beschriebenen Lösungen des colloiden Eisenoxydhydrates zeigt. Der Verf. sucht die Bedingungen der Coagulation dieses colloiden Eisenoxydhydrates zu bestimmen und findet, dass die Verdünnung die Coagulation verzögert, welche eine um so längere Zeit und um so höhere Temperatur erfordert, je verdünnter die Lösung ist. Durch die Zufügung von m Volumen Wasser wird die Zeit v, nach welcher Coagulation eintritt (bei 12° ungefähr):

$m =$	$^1/_2$	1	2	3	4	5	6	7	10	15
$v =$	0	1^m	17^m	50^m	$2^h\,15^m$	$4^h\,10^m$	$5^h\,45^m$	12^h	23^h	3 T.

Für die Coagulationstemperatur t wird gefunden:

$m =$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t =$	60°	64,5°	72,5°	78,5°	81,5°	85°	91°	94,5°	100°

Die gegebenen Werthe sind nur als angenäherte zu betrachten, da, je nachdem man langsamer oder schneller erhitzt, Unterschiede eintreten. Auch durch Umrühren wird die Coagulation beschleunigt. Rth.

---

22. ***G. Wyrouboff.*** *Krystallographische Untersuchungen über einige neue weinsaure Salze* (Bull. de la Soc. Min. **6**, p. 310—326. 1883).

Die hauptsächlichsten Daten über die untersuchten Salze sind in der folgenden Tabelle enthalten; die vierte Columne enthält die Angaben über Doppelbrechung und Lage der optischen Axen. Der Winkel bezeichnet die Neigung der Axenebene zur beigesetzten Kante.

Substanz	Krystall-system	Axenverhältniss	Optische Axen
1) Saures traubens. Ammon [1]) $C_4H_5O_6 . NH_4$	asym-metrisch	0,7231 : 1 : 0,7543 $\alpha = 87° 12'$ $\beta = 98° 18'$ $\gamma = 102° 38'$	zu ph^1 : 89° +
2) Saures traubens. Thallium [2]) $C_4H_5O_6 . Tl$	asym-metrisch	0,7065 : 1 : 0,7304 $\alpha = 83° 52'$ $\beta = 89° 46'$ $\gamma = 102° 8'$	zu ph^1 : 87° +
3) Saures traubens. Kalium [3]) $C_4H_5O_6 . K$	asym-metrisch	0,7053 : 1 : 0,7252 $\alpha = 87° 16'$ $\beta = 88° 36'$ $\gamma = 102° 22'$	zu ph^1 : 88° +
4) Saures traubens. Rubidium [4]) $C_4H_5O_6 . Rb$	asym-metrisch	0,6816 : 1 : 0,7205 $\alpha = 90° 22'$ $\beta = 87° 55'$ $\gamma = 103° 50'$	zu ph^1 : 90° +
5) Weinsaures Thallium [5]) $C_4H_4O_6 . Tl_2$	asym-metrisch	0,5759 : 1 : 1,2256 $\alpha = 82° 44'$ $\beta = 75° 42'$ $\gamma = 86° 20'$	g^1m : 104° +
6) Weinsaures Rubidium [6]) $C_4H_4O_6 . Rb$	asym-metrisch	0,5892 : 1 : 1,678 $\alpha = 89° 44'$ $\beta = 89° 43'$ $\gamma = 89° 58'$	h^1m : 19° —
7) Saures weinsaur. Thallium [7]) $C_4H_5O_6 . Tl$	asym-metrisch	0,7456 : 1 : 1,3656 $\alpha = 93° 32'$ $\beta = 75° 10'$ $\gamma = 101° 32'$	$c'h^1$: 93°
8) Saures weinsaur. Rubidium [8]) $C_4H_5O_6 . Rb$	asym-metrisch	0,7901 : 1 : 0,6911 $\alpha = 98° 24'$ $\beta = 73° 48'$ $\gamma = 101° 12'$	$c'g^1$: 109° 30'

1) $2H = 105° 15'$, $\varrho < v$. 2) $2H = 103° 50'$, $\varrho > v$. 3) $2H = 89° 10'$, $\varrho < v$. 4) $2H = 82° 1'$, $\varrho < v$. 5) $2V = 73° 54'$, $\mu = 1{,}707$, $\varrho < v$. 6) $2V = 75° 18'$, $\varrho < v$, $\mu = 1{,}510$. 7) $2H_a = 60° 40'$. 8) $2H_a = 73° 30'$.

Die Salze 5) bis 8) sind solche der inactiven Weinsäure.

Die spec. Gewichte der untersuchten Salze sind der obigen Reihenfolge entsprechend:

1,636; 3,494; 1,954; 2,282; 5,110; 2,584; 3,518; 2,399.

Wie die folgende Zusammenstellung zeigt, nehmen die Axen a und c bei den sauren traubensauren Salzen gleichzeitig ab; diese Abnahme correspondirt in keiner Weise mit dem Molecularvolumen.

Es entspricht diese Anordnung aber der Aehnlichkeit der Krystalle und der Löslichkeit derselben.

	a : *b* : *c*	Mol.-Vol.
NH_4 . . .	0,7231 : 1 : 0,7543	102
Tl	0,7065 : 1 : 0,7304	101
K	0,7053 : 1 : 0,7252	96,2
Rb	0,6816 : 1 : 0,7205	102,6.

Ordnet man die entsprechenden sauren weinsauren Salze nach abnehmenden Axen, so erhält man die völlig abweichende Reihe:

	a : *b* : *c*	Mol.-Vol.
K	0,7115 : 1 : 0,7876	96
Tl	0,6976 : 1 : 0,7247	100,9
NH_4 . . .	0,6933 : 1 : 0,7085	100,2
Rb	0,6873 : 1 : 0,7015	103,7.

Wgr.

---

23. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber den Dimorphismus des sauren Kaliumsulfates und die Krystallform des Misenits* (Bull. Soc. Min. 7, p. 5—8. 1884).

Das saure Kaliumsulfat krystallisirt gewöhnlich rhombisch mit einer Dichte von 2,273 (Wyrouboff) (Jacquelain fand 2,163; Playfair und Joule 2,478).

Der Verf. hat ein mit dem Misenit ähnliches klinorhombisch krystallisirendes Sulfat erhalten (Dichte = 2,245):

$$a : b : c = 3{,}2196 : 1 : 2{,}1842; \qquad \gamma = 77^\circ 55'.$$

E. W.

---

24. ***Bigollot und Chavanon.*** *Projection der akustischen Erscheinungen* (J. de Phys. (2) 2, p. 553—556. 1883).

Die Verf. haben einen Apparat construirt, der besser als der König'sche manometrische Flammenapparat geeignet ist, einem grossen Auditorium die akustischen Erscheinungen zu demonstriren. Der Hauptbestandtheil des Apparates ist die „palmoptische Kapsel", von paraboloidischer Form, an

ihrer Spitze mit einem Ansatzstück versehen, welches den die Schwingungen zuführenden Schlauch aufnimmt; an der Basis durch eine Collodiummembran verschlossen. Im Centrum trägt diese Membran ein kleines Prisma aus Kautschuk, an dessen freie Endfläche ein kleiner versilberter Glasspiegel stösst; befestigt ist dieser Spiegel durch einen Platindraht von 0,1 mm Dicke an zwei gegenüberliegenden Randstollen der Membran, derart, dass er sich um diesen Draht drehen kann. Man schickt nun das Sonnenlicht oder ein anderes kräftiges Licht durch ein Diaphragma (mittelst einer Linse) und lässt es dann sehr schief auf den möglichst nahe an das Diaphragma herangebrachten Spiegel der Kapsel fallen. In den Weg des reflectirten Strahles stellt man alsdann einen rotirenden Spiegel; führt man nun der Kapsel irgend welche Schwingungen zu, so zeigt sich in dem rotirenden Spiegel deren aufgelöstes Bild in beträchlicher Grösse und mit grosser Helligkeit.

Man kann alle einschlägigen Versuche mit diesem Apparate ausführen, sowie er auch geeignet ist, die Photographie für das Studium der Tonschwingungen nutzbar zu machen.

F. A.

---

25. ***A. Duboscq.*** *Universalstativ für Stimmgabeln zur Darstellung der Schwingungsbewegungen* (Mondes (3) 6, p. 229—238. 1883).

Der Verf. beschreibt ein von ihm construirtes Universalstativ für Stimmgabeln, welches gestattet, dieselben in beliebiger Höhe und beliebigem Azimuth aufzustellen und die Schwingungsebene senkrecht, wagrecht oder schief zu stellen. Die electrische Erregung ist ähnlich denen, welche Mercadier und Dvořak bei ihren Apparaten anwenden. Man kann mit zwei derartig befestigten Stimmgabeln Schwingungszahlen (mittelst einer unter den Gabeln fortbewegten berussten Platte), Schwebungen aufzeichnen (hier ist die Platte an der einen Gabel befestigt, während die andere fortgezogen wird), die Lissajous'schen Figuren darstellen (hier müssen die beiden Gabeln, an deren einer die Platte befestigt ist, senkrecht zueinander aufgestellt werden). Ferner kann man den Melde'schen Versuch des Mitschwingens eines gespann-

ten Fadens mit einer Stimmgabel, an der er befestigt ist, ausführen, und zwar alles das mit Hülfe eines Projectionsapparates auch an der Wand darstellen. Endlich kann der Apparat auch als optischer Comparator nach Lissajous dienen. F. A.

---

26. ***F. Charpentier.*** *Ueber die adiabatische Ausdehnung des Wasserdampfes* (C. R. 98, p. 85—87. 1884).

Bezeichnet man mit v das von dem Dampfgewicht $v\gamma_t$ beim Anfangsdruck und Temperatur p und t eingenommene Volumen, mit v_1 das Volumen desselben Dampfes nach der adiabatischen Ausdehnung, mit ψ die Dampfmenge, welche am Schlusse noch vorhanden ist, und mit T die ganze durch die Ausdehnung verrichtete Arbeit, so ist, wenn man zunächst den Dampf als ein vollkommenes Gas betrachtet:

$$T = \frac{pv}{\mu - 1}\left(1 - \frac{p_1}{p}^{\frac{\mu-1}{\mu}}\right).$$

Sei die bei der Ausdehnung in Arbeit verwandelte Wärme gleich der Differenz der Wärme von $v\gamma_t$ zu Anfang und der Wärme der Endproducte $\psi + (v\gamma_t - \psi)$, so wird:

$$\psi = \frac{v\gamma_t(J_t - q_{t_1}) - \frac{Apv}{\mu - 1}\left(1 - \frac{p_1}{p}^{\frac{\mu-1}{\mu}}\right)}{J_{t_1} - q_{t_1}}.$$

Zeuner nimmt für μ 1,135 an. Doch genügt dieser Werth von μ sehr wenig der vom Verf. aufgestellten Beziehung:

$$\psi = \left(\frac{Apv_{t_1}}{Apv_t}\right)v\gamma_t,$$

womit gesagt ist, dass bei der adiabatischen Ausdehnung des Wasserdampfes das relative Gewicht $\psi/v\gamma_t$ des in jedem Augenblick vorhandenen Dampfes durch das Verhältniss zwischen der endlichen äusseren und der anfänglichen äusseren latenten Wärme gegeben ist. Hiernach sind die Werthe von μ nicht constant, und darf man für μ nicht den Mittelwerth 1,135 annehmen. Rth.

---

27. ***M. Langlois.*** *Atombewegung* (Mondes (4) **5**, p. 466—471. 1883 und (4) **6**, p. 189—191 u. 424—427. 1883).

Langlois definirt die Gase als voneinander unabhängige moleculare Systeme, gebildet aus Atomen, welche untereinander durch anziehende Kräfte (forces de liaison) verbunden sind und sich auf der Peripherie grösster Kreise der als Kugeln gedachten Molecüloberflächen bewegen. Die Molecüle sind elastisch und berühren sich stets gegenseitig. Eine etwaige translatorische Bewegung ist stets mit einer rollenden Bewegung von Molecül an Molecül verbunden.

Das Gesetz der Atombewegung drückt sich aus durch:

$$\frac{Mv^2}{2} = \tfrac{4}{3}\pi\varrho^3 Pg,$$

in welcher Formel M die Summe der Atommassen im Molecül, v die Geschwindigkeit auf der Peripherie der Molecülkugel mit dem Radius ϱ, P den äusseren Druck (in Kilogrammen pro Oberflächeneinheit), g die Constante der Schwerkraft bezeichnet. Dieselbe Formel wird vom Verf. auch unter der Voraussetzung abgeleitet, dass die Molecularsphäre sich aus unendlich dünnen Schichten von Aethermolecülen bildet, welche mit den gewöhnlichen Molecülen des wägbaren Stoffes identisch sind und den äusseren Kräften als Agens für die Ueberleitung dienen.

Aus der obigen Formel leitet dann der Verf. nach Betrachtungen über die bei der Ausdehnung unter constantem Druck geleistete Arbeit für die spec. Wärme die Formel ab:

$$C = \frac{\pi}{9E} Pg\, V\alpha,$$

in welcher V das von einem Kilogramm Gas eingenommene Volumen, α den Ausdehnungscoëfficient bezeichnet, und $E = 425$ ist. Die Anwendung dieser Formel auf den Fall der einfachen, der zweiatomigen einfachen oder zusammengesetzten Gase gibt mit den Zahlen von Regnault gute Uebereinstimmung. Für Chlor, Brom und Jod sind die berechneten Werthe um ein Drittel zu klein, wenn α gleich dem Ausdehnungscoëfficienten der Luft angenommen wird.

Rth.

28. ***Ed. Czumpelik.*** *Die Chemie als Mechanik der Atome* (Sep. aus d. 9. Bericht der k. k. Oberrealschule in Sechshaus 1883. 29 pp.).

Der Verf. entwickelt in leicht fasslicher Weise die Hauptsätze der Thermochemie und ihre Folgerungen nach Berthelot und Thomsen und schliesst daran die Betrachtungen von Guldberg und Waage über das Gleichgewicht bei chemischen Reactionen. Rth.

---

29. ***G. André.*** *Bildungswärme einiger Bleioxychloride und -bromide* (C. R. 97, p. 1302—3. 1883).

André stellt die Oxychloride und Oxybromide des Bleies dadurch dar, dass er Bleichlorid, resp. -bromid durch Kalilauge in äquivalenten Mengen fällt. Die in den thermischen Versuchen bei ungefähr 10° gemessenen Werthe sind:

$PbCl_2PbO$ f. + 2 HCl (gesättigt vorher mit $PbCl_2$) ... + 18,08 Cal.
$PbCl_2, 2PbO$ + 4 HCl ... 39,96 Cal.
$PbCl_2, 3PbO$ + 6 HCl ... 63,20 „
$PbBr_2PbO$ f. + 2 HBr (gesättigt mit $PbBr_2$) ... + 24,00 Cal.
$PbBr_2, 2PbO$ + 4 HBr ... + 49,94 Cal.
$PbBr_2, 6PbO$ + 6 HBr ... + 75,60 „

Hieraus berechnen sich die folgenden Bildungswärmen:

PbO (wasserfrei) + $PbCl_2$ (wsfr.) ... + 6,52 Cal.
$2PbO + PbCl_2$ ... + 9,24 Cal.; $3PbO + PbCl_2$ ... + 10,60 Cal.
PbO (wsfr.) + $PbBr_2$ (wsfr.) ... + 4,0 Cal.
$2PbO + PbBr_2$ ... + 6,06 Cal.; $3PbO + PbBr_2$ ... + 8,4 Cal.
Rth.

---

30. ***De Forcrand.*** *Umwandlung des Glyoxals in Glycolsäure* (C. R. 98, p. 295—297. 1884).

De Forcrand hat Glyoxal nach den Angaben von Liubavine dargestellt, wonach der Aldehyd dem Alkohol substituirt wird. Dasselbe löst sich bei gewöhnlicher Temperatur langsam in Wasser, schneller aber unter theilweiser Umwandlung in Glycolsäure bei höherer Temperatur. Bei Gegenwart eines Alkalis findet diese Aufnahme von Wasser sehr schnell statt. Der Verf. beobachtet für die Reaction:

$2C_2H_2O_2$ (Glyoxal) f. + Na_2O verd. = $2C_2H_3NaO_3$ verd.

im Mittel 33,78 Cal. Mit der Lösungswärme der Glycolsäure (−2,76 Cal.) und der Neutralisationswärme durch Natron (+13,60 Cal.), wird:

$C_2H_2O_2$ (Glyoxal) f. + H_2O fl. = $C_2H_4O_3$ f. ... +6,05 Cal.
$C_2H_2O_2$ (Glyoxal) f. + H_2O f. = $C_2H_4O_3$ ... +4,62 „

Früher hatte der Verf. für Glycolid gefunden:

$C_2H_2O_2$ (Glycolid) f. + H_2O f. = $C_2H_4O_3$ f. ... +1,12 Cal.,

sodass sich für die Umwandlung von Glyoxal in Glycolid 6,05 — 1,12 = 4,93 Cal. ergibt. Rth.

---

31. ***Guntz.*** *Neutralisationswärme der alkalischen und alkalisch-erdigen Basen durch Fluorwasserstoffsäure* (C. R. **97**, p. 1483—86. 1883).

32. — *Die Fluorverbindungen des Natriums* (ibid. p. 1558—60).

Guntz hat die folgenden Neutralisationswärmen bei 11° bestimmt:

NH_3 gel. (1 Aeq. = 2 l) + HFl gel. (1 Aeq. = 2 l) = NH_4Fl gel. +15,2 Cal.
BaO (1 Aeq. = 6 l) + 2 HFl (1 Aeq. = 2 l) = $BaFl_2$ ... +34,8 Cal.
SrO (1 Aeq. = 10 l) + 2 HFl (1 Aeq. = 2 l) = $SrFl_2$ ... +35,8 „
CaO (1 Aeq. = 25 l) + 2 HFl (1 Aeq. = 2 l) = $CaFl_2$ ... +37,7 „

Hieraus berechnen sich die Bildungswärmen (für gasförmige Fluorwasserstoffsäure; geht man von der flüssigen aus, so hat man 7,2, resp. 14,4 abzuziehen):

KFl	38,2 Cal.	$BaFl_2$	71,4 Cal.
NaFl	39,9 „	$SrFl_2$	71,8 „
N_2H_4Fl	37,3 „	$CaFl_2$	66,6 „

Ausserdem hat der Verf. die Bildungswärme des Fluornatriums und seines Fluorhydrates aus den Lösungs- und Neutralisationswärmen bestimmt. Er findet für die Lösungswärmen:

NaFl f. + 200 H_2O = NaFl gel. ... −0,6 Cal. bei 12°
NaFlHFl + 200 H_2O = NaFlHFl gel. ... −12,4 Cal.

Mit Zuhülfenahme von Thomsen'schen Daten wird die Bildungswärme:

NaHO f. + HFl gs. = NaFl f. + H_2O f. ... +39,9 Cal.
NaFl f. + HFl gs. = NaFlHFl f. ... +17,1 Cal.

Rth.

---

33. ***Guntz.*** ***Ueber Fluorantimon*** (C. R. 98, p. 300—303. 1884).

Fluorwasserstoff hat die Eigenschaft, selbst in sehr verdünntem Zustande und bei niedriger Temperatur das krystallisirte oder amorphe Antimonoxyd sehr schnell zu lösen, und werden diese Lösungen vom Wasser nicht zersetzt, wie die übrigen Antimonsalze. Diese Eigenthümlichkeit veranlasst den Verf. zur thermischen Untersuchung des krystallisirten Fluorantimons. Die folgende Tabelle gibt die Lösungswärme im Wasser bei 13°; der erste Werth wurde durch directe Lösung, die anderen durch Verdünnung der Lösung erhalten; die beiden letzten Columnen geben die spec. Wärmen.

		Specifische Wärmen	
$SbFl_3 + 101\,H_2O$ ...	−1,42 Cal.	0,899	0,897
$SbFl_3 + 229\,H_2O$ ...	−1,61 „	0,945	0,943
$SbFl_3 + 407\,H_2O$ ...	−2,00 „	0,970	0,974
$SbFl_3 + 89\,H_2O$ ...	−1,26 „	0,890	0,895
$SbFl_3 + 274\,H_2O$ ...	−1,70 „	0,954	0,957
$SbFl_3 + 58\,H_2O$ ...	−1,16 „	0,805	0,807
$SbFl_3 + 219\,H_2O$ ...	−1,62 „	0,940	0,943
$SbFl_3 + 344\,H_2O$ ...	−1,88 „	0,963	—
$SbFl_3 + 111\,H_2O$ ...	−1,41 „	—	—
$SbFl_3 + 221\,H_2O$ ...	−1,68 „	—	—

In derselben Weise wurde auch die Lösungswärme in Fluorwasserstofflösungen bestimmt, und ergeben sich dabei die folgenden Resultate:

$SbFl_3 + 1{,}358\,(HFl + 110\,H_2O)$	...	−0,03 Cal.
$SbFl_3 + 2{,}629$ „	...	+0,09 „
$SbFl_3 + 4{,}104$ „	...	+0,24 „
$SbFl_3 + 2{,}031$ „	...	+0,08 „
$SbFl_3 + 4{,}310$ „	...	+0,29 „
$SbFl_3 + 6{,}601$ „	...	+0,29 „

Aus den numerischen Daten kann man auf die Bildung eines Fluorhydrates des Fluorantimons schliessen, welche Verbindung sich aber nicht isoliren liess. Da die Lösungswärme von prismatischem Antimonoxyd in Fluorwasserstoff 20,2 Cal. beträgt, so erhält man für die Bildungswärme des krystallisirten Fluorantimons:

$$Sb_2O_3 \text{ f. prism.} + 6\,HFl \text{ gs.} = 2\,SbFl_3 + 3\,H_2O \text{ f.} \ldots + 94{,}8 \text{ Cal.}$$

Diese Bildungswärme erklärt auch, dass Fluorantimon durch Wasser nicht zersetzt wird (Berthelot, Méc. Chim. 2, p. 568). Rth.

---

34. ***Guntz.*** *Umwandlungswärme des prismatischen Antimonoxyds in das octaëdrische Oxyd* (C. R. 98, p. 303. 1884).

Die Lösungswärmen der beiden Modificationen in Fluorwasserstoffsäure sind: für das octaëdrische Oxyd 19,0 Cal., für das prismatische 20,2 Cal., und ergibt sich hiernach für die Umwandlung des octaëdrischen in das prismatische Oxyd 1,2 Cal. Rth.

---

35. ***De Forcrand.*** *Ueber die Natriumsulfite und -bisulfite* (C. R. 98, p. 738—741. 1884).

In ähnlicher Weise, wie Berthelot die Kaliumsulfite (Beibl. 7, p. 269), hat de Forcrand die Natriumsulfite untersucht.

1) Neutrales Natriumsulfit. Lösungswärme 2,50 Cal. bei 10°. Ausserdem wird experimentell bestimmt:

$2SO_2$ (64 g = 4 l) + $2Na_2O$ (31 g = 2 l) ... + 30,40 × 2 Cal.
$2SO_2 + Na_2O$ ... 33,30 Cal.

Aus diesen Daten folgt:

Na_2O, SO_2 f. + $7H_2O$ f. .... 3,50 Cal.
Na_2O, SO_2 f. + $8H_2O$ fl. .... + 13,60 Cal.
$2SO_2, Na_2O, H_2O$ verd. + Na_2O verd. .... + 27,82 Cal.
$S + O_2 + Na_2$ ... + 270 Cal.; SO_2 gs. + Na_2O ufr. .... 91,50 Cal.

2) Wasserfreies Natriumbisulfit. Lösungswärme −5,24 bei 10°. Aus weiteren, den obigen analogen experimentellen Daten ergibt sich:

$S_2 + O_5 + Na_2$ = 348,4 Cal.; $2SO_2$ gs. + Na_2O ... + 109,8 Cal.
$2SO_2$ gs. + Na_2SO_3 ... 18,8 Cal. Rth.

---

36. ***Berthelot.*** *Bemerkungen über die thermochemischen Daten* (Bull. Soc. Chim. 41, p. 4—12. 1884).

Berthelot legt Verwahrung dagegen ein, dass Thomsen in seinen „Thermochemischen Untersuchungen“ nicht in

hinreichend genauer und ausführlicher Weise die Arbeiten anderer Beobachter, welche sich mit denselben Fragen beschäftigt haben, citirt habe. Rth.

---

37. ***D. Tommasi.*** *Ueber die Verbindungswärmen der löslichen Fluoride und das Gesetz der thermischen Substitutionsconstanten* (C. R. 98, p. 44—45. 1884),

Tommasi weist auf die Uebereinstimmung zwischen den von ihm berechneten und den von Guntz (Beibl. 8, p. 354) beobachteten Werthen für die Verbindungswärmen der löslichen Fluoride hin. Rth.

---

38. ***E. Gottlieb.*** *Untersuchung über die elementare Zusammensetzung einiger Holzarten in Verbindung mit calorimetrischen Versuchen über ihre Verbrennungsfähigkeit* (Kolbe's J. 28, p. 385—422. 1883).

Die vorliegende, von der „Königl. dänischen Gesellsch. der Wissenschaften" preisgekrönte Abhandlung beschäftigt sich mit der eingehenden Untersuchung einiger dänischer Hölzer, und wird zunächst die elementare Zusammensetzung derselben bestimmt. Die Analysen stimmen im wesentlichen mit den Arbeiten von Cherandie und Brix überein.

Die calorimetrischen Versuche werden in einem besonders dazu construirten Apparate angestellt. Dabei wird der abgewogene Stoff in einer Platinschüssel in eine kupferne Verbrennungskammer eingeführt und durch Zuleiten von Sauerstoff verbrannt, nachdem die Verbrennung durch ein Stückchen glühende Holzkohle eingeleitet ist. Mit Hülfe eines Spiegels kann man verfolgen, ob die Verbrennung innerhalb der Verbrennungskammer in normaler Weise vor sich geht. Das Hauptresultat aus den gefundenen Zahlen ist, dass man in keinem Falle die Verbrennungswärme aus der Elementaranalyse nach der Dulong'schen Formel berechnen kann, sondern dass die bei der Verbrennung entwickelte Wärme immer grösser ist. Es machen sich also ähnliche Verhältnisse, wie bei der Verbrennung der Kohlenwasserstoffe, auch für die Stoffe geltend, welche die Hauptmasse

des Holzes ausmachen. Diese Beobachtung wird auch durch Versuche mit reiner Cellulose, wozu gereinigte Baumwolle angewandt wurde, und mit Kohle aus Baumwolle bestätigt. Für Cellulose wird im Mittel 4155 Cal. für 1 g gefunden (nach v. Rechenberg 4452, nach Berthelot 4142; letzterer Werth durch Explosion der Schiessbaumwolle bestimmt). Als Mittelwerth für die Verbrennungswärme von 1 g Kohle (aus Baumwolle) ergibt sich 8033 Cal., ein etwas niedrigerer Werth als der von Favre und Silbermann für Holzkohle bestimmte. Die Baumwollenkohle konnte nicht als chemisch reine Kohle angesehen werden, sie enthielt circa 1,5 % Wasserstoff. Rth.

---

39. ***Guntz. Bildungswärme der Fluorverbindungen des Silbers, Bleies und Magnesiums*** (C. R. **98**, p. 819—821. 1884).

1) Wasserfreies Silberfluorid. Die Neutralisationswärme von Silberoxyd durch Fluorwasserstoffsäure beträgt bei 10° 14,6 Cal. Hieraus und aus der Lösungswärme von AgFl (erhalten aus $AgFl, 2H_2O$) in Wasser, 3,4 Cal., berechnet sich:

$$Ag_2O\ f. + 2HFl\ gr. = 2AgFl\ f. + H_2O\ f. \ldots + 32{,}8\ Cal.$$

2) Wasserhaltiges Silberfluorid. Lösungswärme von $AgFl, 2H_2O$ bei 10° ist −1,5 Cal. Sonach erfordert die Fixirung von $2H_2O$ auf AgFl eine Wärmemenge von 4,9 Cal.

3) Fluormagnesium. Experimentell und gefunden:

$$Mg(HO)_2\ gef. + 2HFl\ verd. = MgFl_2\ gef. + 30{,}4\ Cal.$$

und hieraus:

$$Mg(HO)_2\ f. + 2HFl.\ gs. = MgFl_2\ f. + 2H_2O \ldots + 56{,}8\ Cal.$$

4) Fluorblei. Bei 10° ist:

$$Pb(OH)_2\ f. + 2HFl.\ gel. = PbFl_2\ gef. \ldots + 22{,}2\ Cal.$$
$$Pb(OH)_2\ f. + 2HFl.\ gs. = PbFl_2\ f.\ 2H_2O\ f. \ldots + 48{,}6\ Cal.$$

Rth.

---

40. ***Julius Thomsen. Thermochemische Untersuchungen. Band III*** (Leipzig, J. A. Barth, 1883. 566 pp.).

Der dritte Band der thermochemischen Untersuchungen (Beibl. 7, p. 66, für deren sorgfältige Ausführung dem Verf. die Davy-Medaille zuerkannt worden ist, enthält die Untersuchungen über die Metalle. Der Band zerfällt in zwei Ab-

theilungen, von denen die erste die Versuche über das Verhalten der Verbindungen zum Wasser (mit mehr als 1000 calorimetrischen Messungen), insbesondere die Verdünnungswärme wässeriger Lösungen, die Hydratbildung und Constitution wasserhaltiger Salze und die Lösungswärme umfasst, während die zweite die Fundamentalversuche über die Bildungswärme der untersuchten 23 Metalle (Li, Na, K, Al, Mg, Ca, Sr, Ba, Mg, Zn, Cd, Fe, Co, Ni, Cu, Sn, Pb, Tl, Hg, Ag, Au, Pd, Pt) wiedergibt.

Der letzte Abschnitt der zweiten Abtheilung ist einem Rückblicke auf die Affinitätsphänomene der Metalle gewidmet, in welchem die in den ersten Bänden, besonders dem zweiten (l. c.) aufgestellten dynamischen Principien einer weiteren Prüfung unterworfen werden. In den meisten Fällen, wie in dem Verhalten der Metalle zum Sauerstoff, ergibt sich eine vollständige Uebereinstimmung mit diesen Principien; dagegen finden sich auch gewisse Erscheinungen, wie bei der Reaction der Körper bei sehr hoher Temperatur, welche von den erwähnten Principien abweichen. Der Verf. unterlässt es absichtlich, bei der mangelhaften Kenntniss der im Bereiche der Molecüle herrschenden Kräfte und Bewegungen für derartige Abweichungen neue Hypothesen aufzustellen. Dafür, dass unter den Haloidverbindungen die Chlorverbindungen die grösste, die Jodverbindungen die kleinste Bildungswärme besitzen, werden zahlreiche neue Beispiele gebracht. Doch machen hiervon die Sauerstoffverbindungen der Halogene eine Ausnahme, da die Bildungswärme der Jodverbindungen die grösste, diejenige der Bromverbindungen die kleinste ist. Was die Aenderung der Affinität und der Wärmetönung mit dem Atomgewichte betrifft, so zeigt sich allerdings für analoge Verbindungen eine bemerkenswerthe Abhängigkeit zwischen den Wärmephänomenen und den Atomgewichten der Bestandtheile für analoge Verbindungen, doch gestaltet sich diese Abhängigkeit sehr verschieden je nach der Art der Verbindungen. Am deutlichsten und consequentesten zeigt diese Abhängigkeit die Gruppe der alkalischen Erdmetalle, Mg, Ca, Sr, Ba.

Von den im dritten Band niedergelegten Untersuchungen sind bisher noch nicht veröffentlicht: Die Untersuchungen

über die Verdünnungswärme wässeriger Lösungen, über das Verhalten der Alkalien und alkalischen Erden zum Wasser, des Cadmiumoxydes zu den Haloidwasserstoffsäuren, sowie die Untersuchungen über die Bildungswärme der Cyanverbindungen von Kalium, Silber, Quecksilber, Cadmium und Zink. Ueber einen Theil derselben ist bereits nach den Chemischen Berichten (Beibl. 8, p. 204) berichtet.

Thomsen hat die Verdünnungswärme für 35 Salze untersucht, von denen die folgenden 18 eine positive Verdünnungswärme besitzen (d. h. bei der Verdünnung von Lösungen dieser Salze findet eine Wärmeentwickelung statt):

$CaCl_2$	MgN_2O_6	$KC_2H_3O_2$	$NaSO_4H$
$MgCl_2$	MnN_2O_6	$NaC_2H_3O_2$	$MgSO_4$
$ZnCl_2$	ZnN_2O_6	$AmC_2H_3O_2$	$MnSO_4$
$NiCl_2$	CuN_2O_6	$Zn(C_2H_3O_2)_2$	$ZnSO_4$
$CuCl_2$			$CuSO_4$

Von den übrigen Salzen haben 11 eine negative Verdünnungswärme und ebenfalls eine negative Lösungswärme; die in diese Gruppe gehörenden Körper sind:

NaCl	$NaNO_3$
AmCl	NH_4NO_3
KBr	SrN_2O_6
KCy	PbN_2O_6
$N_2H_8SO_4$	—
$NH_4CO_3 . H$	$N_2H_3 . C_4H_4O_6$

Somit besitzt bei den aufgezählten 29 Salzen die Lösungs- und die Verdünnungswärme denselben Charakter. Diejenigen Salze, welche hiervon eine Ausnahme bilden, sind die Bisulfate vom Kalium und Ammonium, ferner Kalium- und Natriumcarbonat, Jodnatrium und Natriumsulfat. Nun leitet der Verf. aus den Untersuchungen über Lösungswärme die folgenden allgemeinen Schlüsse ab:

1) Diejenigen wasserfreien Salze, Chlor-, Brom- und Jodverbindungen, welche sich in Wasser unter Wärmeentwickelung lösen, bilden krystallisirte Verbindungen mit Wasser (oder werden vollständig zersetzt).

2) Diejenigen Salze, Chlor-, Brom- und Jodverbindungen, welche keine krystallisirten Verbindungen mit Wasser bilden

(auch nicht vollständig zersetzt werden), lösen sich unter Wärmeabsorption in Wasser.

Verbindet man den ersten dieser Sätze mit den obigen Beobachtungen, so kommt man zu dem Resultat, dass diejenigen Körper, deren Lösungen eine positive Verdünnungswärme zeigen, mit Wasser krystallisirte Verbindungen bilden werden.

Die zweite Gruppe von 11 Salzen bildet mit Wasser keine krystallisirten Verbidungen. Die erwähnten Abweichungen von der Regel, dass Lösungswärme und Verdünnungswärme denselben Charakter besitzen, erklären sich hauptsächlich durch die Spaltung, resp. Zersetzung durch Wasser.

Die Verdünnungswärme der Säure- und Alkalilösungen ist ebenfalls theils positiv, theils negativ. In allen Fällen ändert sich die Wärmetönung mit der Wassermenge, und hat die Aenderung wesentlich den Charakter einer hyperbolischen Function der Wassermenge. Für Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlorwasserstoffsäure folgt die Aenderung innerhalb weiter Grenzen demselben Gesetz. Die folgenden Tabellen enthalten eine Zusammenstellung der numerischen Resultate.

Lösungs- und Verdünnungswärme der Säuren.

(SO^4H^2, mH^2O)			(NO^3H, mH^2O)		
m	Versuchsresultat	berech. n. d. Formel $\frac{m \cdot 17860^c}{m + 1{,}7983}$	m	Versuchsresultat	berech. n. d. Formel $\frac{m \cdot 8974^c}{m + 1{,}737}$
1	6879c	6882c	0,5	2005c	2008
2	9418	9404	1	3285	3285
3	11137	11167	1,5	4160	4160
4	—	12320	2	—	4808
5	13108	13135	2,5	5276	5301
9	14952	14886	3	5710	5690
19	16256	16315	4	—	6266
49	16684	—	5	6665	6668
99	16858	—	10	7318	—
199	17065	—	20	7458	—
399	17313	—	40	7436	—
799	17641	—	80	7421	—
1599	17857	17840	100	7439	—
			160	7450	—
			320	7493	—

$(SO^3, H^2O) = 21320^c$

$(2SO^3, H^2O) = 24020$

m	$(C^2H^4O^2, mH^2O)$	(CH^2O^2, mH^2O)	m	(H^3PO^4, mH^2O)
0,5	−130^c	+124^c	1	1741^c
1	−152	+172	3	3298
1,5	−165	—	9	4509
2	−156	+167	20	4938
4	−111	—	50	5169
8	− 2	—	100	5269
20	+173	—	200	5355
50	+278	+126		
100	+335	+148		
200	+375	+149		

Diese Werthe beziehen sich alle auf die Säuren als flüssige Körper; für die Pyroschwefelsäure und die Orthophosphorsäure demnach für den überschmolzenen Zustand, und zwar bei 18—20° C. Die folgenden Werthe sind für krystallisirte Weinsäure gültig.

m =	6	20	50	100	200	400
$(C^4H^6O^6, mH^2O)$	−3240^c	−3307^c	−3452^c	−3516^c	−3566^c	−3600^c

Absorptionswärme der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure bei verschiedener Wassermenge.

m	(HCl, mH^2O)	$(HBr, mH^2O$	(HJ, mH^2O)
2	11365^c	(13860^c)	(12540^c)
3	13362	15910	14810
5	14959	17620	17380
6	—	18250	—
10	16157	19100	18580
20	16756	19470	18990
50	17115	19820	19140
100	17235	19910	19180
300	17315	—	—
500	—	19940	19210

Verdünnungswärme der Kalihydrat- und Natronhydratlösung.

$m+3$	$(KOH.3H^2O, mH^2O)$	$(NaOH.3H^2O, mH^2O)$	$m+3$	$(KOH.3H^2O, mH^2O)$	$(NaOH.3H^2O, mH^2O)$
5	1496^c	2131^c	25	—	3265^c
7	2095	2889	50	2738^c	3113
9	2364	3093	100	2748	3000
20	2678	3283	200	2751	2940

Für eine Lösung von Ammoniak, $NH_3 + 3{,}2H_2O$, beträgt die Wärmetönung bei einer Verdünnung bis auf 15, 25 und 50 Mol. Wasser resp. 324, 350 und 380 Cal.

Verdünnungswärme der Amphid- und Haloidsalzlösungen.

Die in den folgenden Tabellen mitgetheilten Zahlen geben die Wärmetönung bei der Verdünnung einer n Molecüle Wasser enthaltenden Lösung des Salzes durch m Molecüle Wasser, entsprechen also der gemeinschaftlichen Formel:

$$(Q\,.\,n\mathrm{H^2O}\,,\,m\mathrm{H^2O}),$$

wenn Q das Molecül, resp. das Doppelmolecül des gelösten wasserfreien Salzes bezeichnet. L_c bedeutet die Lösungswärme des wasserfreien Salzes für c Molecüle Wasser.

Nitrate.

$n+m$	$Na_2N_2O_6$ $n=12$	$N_2H_8\,.\,N_2O_6$ $n=5$	SrN_2O_6 $n=20$	PbN_2O_6 $n=40$	MgN_2O_6 $n=10$	MnN_2O_6 $n=10$	ZnN_2O_6 $n=10$	CuN_2O_6 $n=10$
6	—	— 668	—	—	—	—	—	—
10	—	—1282	—	—	—	0	0	0
12	0	—	—	—	0	—	—	474
15	—	—	—	—	262	934	913	744
20	—	—2492	0	—	412	1294	1148	940
40	—	—3578	—	0	—	—	—	—
50	—2262	—	—1263	—	404	1528	1203	904
100	—3288	—4584	—1944	—1227	364	1541	1111	776
200	—3860	—5018	—2366	—1984	370	1573	1071	729
400	—4192	—5228	—2515	—2501	421	1648	—	—
L_{400}	—10060	—12640	—4620	—7610	positiv	positiv	positiv	positiv

Sulfate.

$n+m$	Na_2SO_4 $n=50$	$N_2H_8SO_4$ $n=10$	$MgSO_4$ $n=20$	$MnSO_4$ $n=20$	$ZnSO_4$ $n=20$	$CuSO_4$ $n=60$
20	—	—	0	0	0	—
30	—	— 253	—	—	—	—
50	0	— 437	+ 279	+ 532	+ 318	—
60	—	—	—	—	—	0
100	— 665	— 632	+ 324	+ 714	+ 377	+ 41
200	—1132	— 750	+ 393	+ 792	+ 390	+ 116
400	—1383	—	—	—	—	—
800	—1483	—	—	—	—	—
L_{400}	+ 460	—2370	+20280	+13790	+18430	+15800

	Bisulfate.			Carbonate.		
$n+m$	$KHSO_4$ $n=20$	$NaHSO_4$ $n=10$	$NH_4.H.SO_4$ $n=10$	K_2CO_3 $n=10$	Na_2CO_3 $n=30$	$NH_4.H.CO_3$ $n=40$
20	—	+ 436	—	—	—	—
50	— 64	+ 520	+ 486	— 122	— 556	—176
100	— 30	+ 558	+ 594	— 406	—1190	—288
200	+ 108	+ 702	+ 788	— 598	—1601	—384
400	+ 382	+ 969	+1048	— 749	—	—
800	+ 766	+1189	+1366	—	—	—
L_{200}	−3800	+1190	— 20	+6490	+5640	negativ

	Acetate.				Tartrat.
$n+m$	$2(KC_2H_3O_2)$ $n=10$	$2(NaC_2H_3O_2)$ $n=20$	$2(NH_4.C_2H_3O_2)$ $n=4$	$Zn(C_2H_3O_2)_2$ $n=50$	$N_2H_6.C_4H_6O_6$ $n=21$
10	0	—	1088	—	—
20	1580	0	1800	—	—
30	—	—	—	—	— 296
50	2472	664	2544	0	— 648
100	2786	832	2988	1189	—1014
200	2998	936	3250	2248	—1242
400	3144	—	3432	3134	—1358
L_{400}	+6680	+7740	positiv	positiv	negativ

Chloride.

$n+m$	Na_2Cl_2 $n=20$	$N_2H_6Cl_2$ $n=20$	$CaCl_2$ $n=10$	$MgCl_2$ $n=10$	$ZnCl_2$ $n=5$	$NiCl_2$ $n=20$	$CuCl_2$ $n=10$
10	—	—	—	—	1849	—	—
20	0	0	1639	2307	3152	0	1606
30	—	—	—	—	—	—	2430
50	—	— 174	2225	3242	5817	1068	3808
100	—1056	— 242	2355	3526	6809	1380	4052
200	—1310	— 258	2515	3761	7632	1584	4510
400	—1410	— 258	—	—	8020	1697	—
L_c	−2360	−7760	+17410	+35920	+15630	+19170	+11080
c	200	200	300	800	300	400	600

Eine Lösung von $Na_2J_2 + 20H_2O$ gibt durch Verdünnung bis auf 40, 100 und 200 Mol. Wasser, resp. −914, −1740 und −2058 Cal.

Für die Bildungswärme der Cyanverbindungen, welche, verglichen mit derjenigen anderer Verbindungen der Metalle, nur gering ist, fand Thomsen:

Reaction	Bildungswärme der Verbindung	Lösungswärme der Verbidunng	Bildungswärme derselben in wässeriger Lösung
(K^2, Cy^2)	130 700c	−6020c	124 680c
(Zn, Cy^2)	53 400	—	—
(Cd, Cy^2)	—	—	33 960
(Hg, Cy^2)	18 950	−2970	15 986
(Ag^2, Cy^2)	2 790	—	—
$(Zn, Cy^2, 2KCy\ Aq)$	—	—	62 230
$(Cd, Cy^2, 2KCy\ Aq)$	—	—	44 750
$(Hg, Cy^2, 2KCy\ Aq)$	—	—	27 780
$(Ag^2, Cy^2, 2KCy\ Aq)$	—	—	15 780

Rth.

41. ***W. Ramsay und Sidney Young.*** *Einfluss des Druckes auf die Verdampfungstemperatur fester Körper* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 308—310. 1883).

Da, wie sich aus theoretischen Beobachtungen ergibt, die Dampfspannung an der Oberfläche eines festen Körpers von der Ausdehnung dieser Oberfläche unabhängig ist, und nur durch die angeführte Wärmemenge und wie bei Flüssigkeiten durch den Druck beeinflusst wird, so müssen feste Körper bestimmte Verdampfungstemperaturen (Sublimationspunkte) haben, welche ebenso bestimmten Drucken entsprechen, wie bei Flüssigkeiten die Siedepunkte. Durch die Versuche der Verf. mit Wasser, Essigsäure, Benzol, Naphtalin und Campher wird dies bestätigt; bei Eis und Campher sind diese Drucke genau dieselben wie die Maximalspannungen der Dämpfe dieser Körper bei correspondirenden Temperaturen. Bei Eis wird die höchst erreichbare Temperatur bei einem bestimmten Druck durch die Eisdampflinie von J. Thomson angegeben. Nähere Details

der von den Verfassern angestellten Versuche werden bald in einer ausführlichen Mittheilung gegeben werden. Rth.

---

42. *F.-M. Raoult. Ueber die Erniedrigung des Erstarrungspunktes von Lösungen alkalischer Salze* (C. R. 98, p. 509—512. 1884).

Die folgende Tabelle gibt die gefundenen Werthe, unter A die Erniedrigung des Erstarrungspunktes für 1 g Salz in 100 g Wasser, unter $M.A$ die moleculare Erniedrigung (vgl. Beibl. 7, p. 758).

Formel	A	$M.A$	Formel	A	$M.A$
KNO_3	0,305	30,8	$Na_2S_2O_3$	0,252	39,9
$NaNO_3$	0,396	33,7	K_2SO_3	0,285	45,1
$AmNO_3$	0,400	32,0	K_2SO_4	0,224	39,0
$AgNO_3$	0,174	29,6	Na_2SO_4	0,249	35,4
$AmClO_4$	0,252	29,7	Am_2SO_4	0,280	37,0
$NaJO_3$	0,153	30,3	Am_2SeO_4	0,215	38,6
$KMnO_4$	0,197	31,3	K_2CrO_4	0,200	38,9
$NaClO$	0,454	33,9	$K_2Cr_2O_7$	0,146	43,7
$KCHO_2$	0,419	35,2	Na_2WO_4	0,148	43,6
$KC_2H_3O_2$	0,352	34,5	K_2CO_3	0,303	41,8
$NaC_2H_3O_2$	0,390	32,0	Na_2CO_3	0,380	40,3
KCl	0,451	33,6	$K_2C_2O_4$	0,271	45,0
$NaCl$	0,600	35,1	$K_2C_4H_4O_6$	0,160	36,3
$LiCl$	0,866	36,8	Na_2FeCy_5NO	0,179	46,8
$CsCl$	0,211	33,6	Na_2HPO_3	0,327	41,2
$AmCl$	0,650	34,8	Na_2HPO_4	0,260	37,0
KBr	0,295	35,1	$Na_2HC_6H_5O_7$	0,161	38,1
KJ	0,212	35,2			
$NC_5H_{14}J$	0,160	34,4	Na_3PO_4	0,298	48,9
KCy	0,495	32,2	$Na_3C_6H_5O_7$	0,186	48,0
$KCyS$	0,342	33,2			
$NaHS$	0,648	36,3			
$AmHS$	0,703	35,9	$Na_4P_2O_7$	0,172	45,8
$KHSO_3$	0,270	32,5	K_4FeCy_6	0,110	46,3
$KHSO_4$	0,334	34,8			
$NaHC_4H_4O_6$	0,181	31,2	$K_4Fe_2Cy_6$	0,144	94,8
NaH_2PO_3	0,307	32,0	$K_6Co_2Cy_6$	0,146	96,9
KH_2AsO_4	0,168	30,2			
NaH_2PO_4	0,225	27,0			
$NaH_2C_6H_5C_7$	0,125	26,8			

In der vorstehenden Tabelle sind die Salze in fünf Gruppen nach der Anzahl der im Molecül enthaltenen Metallatome eingetheilt und ergibt sich, dass die verschiedenen Salze derselben Gruppe nahezu dieselbe moleculare Erniedrigung ihres Erstarrungspunktes aufzuweisen haben. Grössere Abweichungen vom Mittel finden ihre Erklärung in der theilweisen Zersetzung durch Wasser. Aus dem abnormen Werthe für die letzte Gruppe, 96, könnte man annehmen, dass die diesen Salzen zuerkannten Moleculargewichte, wenigstens im gelösten Zustande um die Hälfte zu gross sind.

Rth.

---

43. ***A. Crova.*** *Ueber die Hygrometrie* (J. de Phys. (2) **2**, p. 450—461. 1883).

Crova hat mit dem von ihm angegebenen (Beibl. **6**, p. 664) Hygrometer mit innerer Condensation und dem bisher gebräuchlichen mit äusserer Condensation, sowie mit den übrigen hygrometrischen Methoden Vergleichsversuche angestellt. Dabei ergibt sich, dass bei dem durch äussere Condensation gefundenen Thaupunkt der Atmosphäre, Stärke und Richtung des Windes von wesentlichem Einfluss ist und oft die durch äussere Condensation erhaltenen Daten ganz ungenau macht, während nach seiner Methode der hygrometrische Zustand der Atmosphäre bis auf $^1/_{1000}$ genau erhalten wird. Die Bestimmungen nach der chemischen Methode sind zu zeitraubend.

Rth.

---

44. ***Morisot.*** *Ueber die Messung der specifischen Wärmen und der Leitungsfähigkeiten* (C. R. **97**, p. 1426—28. 1883).

In einer früheren Abhandlung (Beibl. **5**, p. 36—37) hatte Morisot für den Gang der Temperaturen von zwei homothermen Körpern die Gleichungen:

$$y = Pe^{-mt} + Qe^{-nt} \text{ und } x = Me^{-mt} - Ne^{-nt}$$

aufgestellt, in welchen y die Temperatur des warmen, x die Temperatur des kalten Körpers bezeichnet, und P, Q, M, N, m, n constante Parameter sind. Genauer sind die folgenden Formeln:

$$y = K + Pe^{-mt} + Qe^{-nt}, \quad x = H + Me^{-mt} - Ne^{-nt},$$

welche sich von den obigen durch Einführung von K und H und durch andere Werthe von P, Q, M, N, m, n unterscheiden. Diese Gleichungen ergeben sich, wenn man annimmt, die Luft in Berührung mit dem kalten Körper habe eine Temperatur a, und sei für diesen ein erster Verlust ϱ durch Strahlung, ein zweiter σ durch Contact mit der Luft; ferner habe die den heissen Körper berührende Luft die Temperatur b, und seien ε und φ die ϱ und σ entsprechenden Werthe. Man erhält dann die Differentialgleichungen:

$$-\frac{dy}{dt} = \frac{\lambda}{C}(y-x) + \frac{\varphi}{C}(y-b) + \frac{\varepsilon}{C}y,$$

$$-\frac{dx}{dt} = \frac{\sigma}{F}(x-a) + \frac{\varrho}{F}x - \frac{\lambda}{F}(y-x).$$

Die Rechnungen, welche die spec. Wärme C und F und die Leitungsfähigkeit λ geben, haben dieselbe Form, wie nach den früher aufgestellten Formeln. Rth.

45. ***M. C. Darboux.*** *Ueber die asymptotischen Linien der Wellenfläche* (C. R. **97**, p. 1039—42. 1883).

Die Differentialgleichungen der asymptotischen Linien der Wellenfläche lassen sich aus den von Klein und Lie (Monatb. d. Berl. Akad. 1870. p. 891) aufgestellten für die Kummer'sche Fläche gültigen Differentialgleichungen ableiten, da erstere ein Specialfall der letzteren ist. In vorliegender Abhandlung, die übrigens von rein mathematischem Interesse, gibt Verf. einen anderen, directen Weg an, der zu denselben Gleichungen führt. Die Mittheilung einer analogen Entwicklung für die Krümmungslinien obiger Fläche stellt er in Aussicht. J. E.

---

46. ***Sophie Kowalevski.*** *Ueber die Ausbreitung des Lichtes in einem krystallisirten Mittel* (C. R. **98**, p. 356—357. 1884).

Lamé hat in seinen „Leçons sur l'élasticité" eine Lösung der partiellen Differentialgleichungen:

$$\frac{\partial^2\xi}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial y}\left(a^2\frac{\partial\eta}{\partial x} - b^2\frac{\partial\xi}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(c^2\frac{\partial\xi}{\partial z} - a^2\frac{\partial\xi}{\partial x}\right),$$

$$\frac{\partial^2\eta}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial z}\left(b^2\frac{\partial\zeta}{\partial y} - c^2\frac{\partial\eta}{\partial z}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(a^2\frac{\partial\eta}{\partial x} - b^2\frac{\partial\xi}{\partial y}\right),$$

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x}\left(c^2 \frac{\partial \xi}{\partial z} - a^2 \frac{\partial \zeta}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(b^2 \frac{\partial \zeta}{\partial y} - c^2 \frac{\partial \eta}{\partial z}\right)$$

gegeben. Den particularen Integralen entspricht jedoch eine physikalisch mögliche Lichtbewegung ohne weiteres nicht, da die Verschiebungen ξ, η, ζ für den Erregungspunkt der Wellen unendlich gross werden und für jeden Punkt der optischen Axe die Form $0/0$ annehmen. Um die hierin liegende Schwierigkeit zu heben, hat Lamé ganz specielle Annahmen über die die ponderabeln Atome des Mittels umgebenden Aetherhüllen gemacht. Verfasserin theilt nun eine neue, particuläre Lösung obiger Gleichungen mit, welche eine Lichtbewegung darstellt, die physikalisch möglich ist und dabei nicht der Aetherhypothese bedarf. J. E.

---

47. ***Ch. Soret.*** *Ueber die Refraction und Dispersion der krystallisirten Alaune* (Arch. de Gen. (3) **10**, p. 300—302. 1883).

Die von dem Verf. erhaltenen Zahlen dürften bis auf zwei bis drei Einheiten der vierten Decimale richtig sein und befinden sich in der folgenden Tabelle.

$$R_2OSO_3 + Al_2O_3 3SO_3 + 24H_2O.$$

$R =$	Am	Na	K	Rb	Cs	Tl
Streifen *a*	1,45484	1,43468	1,45201	1,45208	1,45412	1,49201
„ *B*	1,45580	1,43544	1,45284	1,45309	1,45199	1,49298
„ *C*	1,45678	1,43639	1,45383	1,45402	1,45003	1,49428
„ *D*	1,45932	1,43876	1,45634	1,45651	1,45848	1,49740
„ *E*	1,46218	1,44160	1,45919	1,45939	1,46125	1,50112
„ *b*	1,46277	1,44205	1,45985	1,45988	1,46192	1,50198
„ *F*	1,46468	1,44398	1,46167	1,46178	1,46372	1,50458
„ *G*	1,46928	1,44826	1,46615	1,46623	1,46826	1,51081

Beim Thalliumalaun dürften die Abweichungen etwas grösser sein, auch stimmt die von Soret erhaltene Zahl für die *D*-Linie nicht mit der von Fock $n = 1{,}4888$ erhaltenen überein. Im allgemeinen ergibt sich:

1) Die Brechungsvermögen für die *D*-Linie sind weder dem Moleculargewicht, noch den Dichten proportional.

2) Aus den Curven mit dem Moleculargewicht als Abscissen und n_D als Ordinaten scheint sich zu ergeben, dass keine einfachen Beziehungen zwischen diesen Grössen stattfinden.

3) Die Indices gruppiren sich so, als ob man es mit vier isomorphen Gruppen zu thun hätte: 1) dem Ammoniak, 2) dem Natrium; 3) dem Kalium, Rubidium, Caesium; 4) dem Thallium.

Diese Anordnung würde den Mendelejeff'schen Anschauungen entsprechen. E. W.

— — —

48. ***J. Kanonnikow.*** *Ueber die Wechselbeziehungen zwischen dem Lichtbrechungsvermögen und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1883 (1), p. 434; Chem. Ber. **16**, p. 2047—8051. 1883).

Als Spectrometer diente ein Fuess'sches. Den Rechnungen ist die Grösse $(n-1)/d$ zu Grunde gelegt. Als Lösungsmittel diente Wasser, Aethylalkohol und Chloroform. In Uebereinstimmung mit Resultaten früherer Forscher fand der Verf., dass die Concentration der Lösungen des gelösten Stoffes auf das Lichtbrechungsvermögen keinen merklichen Einfluss ausübt. Ohne jeden Einfluss erwies sich auch die Natur des Lösungsmittels, z. B. für Campher, Naphtalin u. a. in Benzol- und Alkohollösungen. Weiter wurde bewiesen, dass das Lichtbrechungsvermögen eines festen Körpers, an dem die Beobachtungen im flüssigen Zustande angestellt werden, dasselbe ist, das sich auch aus einer Lösung dieses Körpers berechnen lässt. Dieselben Zahlen ergaben z. B. flüssiges Phoron und flüssiger Zimmtalkohol einerseits und die Lösungen derselben in Aethylalkohol andererseits. Aus Beobachtungen an wässerigen Lösungen von Kochsalz und Rohrzucker z. B. berechnete Kanonnikow für jede dieser beiden Verbindungen dasselbe Brechungsvermögen, das auch schon früher durch Untersuchungen von Krystallen derselben aufgefunden worden war. Veränderungen des physikalischen Zustandes eines Körpers ziehen also überhaupt keine Veränderungen in dem Lichtbrechungsvermögen desselben nach sich.

Die Beobachtungen an den Verbindungen der I. Gruppe ergaben folgende Resultate:

Name und Formel	Gefunden		Berechnet	
	$P\frac{n_\alpha-1}{d}$	$P\frac{A-1}{d}$	R_α	R_A
Chloralhydrat, $CCl_3 . CH(OH)_2$ . . .	48,96	47,87	48,9	47,6
Rohrzucker, $C_{12}H_{22}O_{11}$	119,68	116,46	119,4	116,5
Erythrit, $C_4H_6(HO)_4$	44,39	43,7	44,2	43,2
Oxalsäure, $C_2H_2O_4 . 2H_2O$	37,61	36,69	37,0	35,9
Diglycolsäure, $O:(CH_2COHO)_2$ . . .	42,8	41,8	43,0	41,7
Acetamid, $C_2H_3O . NH_2$	24,97	24,30	25,6	24,8
Chlorwasserstoffäthylamin, $C_2H_5.NH_2.HCl$	35,90	35,04	35,95	34,32
Dimethylsulfon, $C_2H_6SO_2$	32,36	31,59	—	—
Diäthylsulfon, $C_4H_{10}SO_2$	47,53	46,48	—	—

Hiernach ist das Chloralhydrat ein Glycol und kein Hydrat $CCl_3 . COH . H_2O$. Bei der Oxalsäure ist es einerlei, ob man in der Lösung die Existenz des Hydrates $C_2H_2O_4 . 2H_2O$ oder die der wasserfreien Säure annimmt, woraus sich folgern lässt, dass das Krystallisationswasser keinen Einfluss auf das Lichtbrechungsvermögen des Stoffes, mit dem es sich vereinigt, ausübt.

II. Ungesättigte Verbindungen der Fettreihe.

Name und Formel	$P\frac{n_\alpha-1}{d}$	$P\frac{A-1}{d}$	R_α	R_A	Differenz	
Crotonsäure, $C_4H_6O_2$	38,84	35,60	34,0	33,18	2,84	2,42
Diallyloxalsäure, $C_8H_{12}O_5$ . .	69,7	67,5	64,6	63,4	5,1	4,48
Maleïnsäure, $C_4H_4O_4$	39,65	38,50	37,6	36,6	2,05	1,90
Fumars. Natrium, $C_4H_2Na_2O_4$	46,83	45,47	44,78	43,44	2,05	2,03
Citrakonsäureanhydrid, $C_5H_4O_3$	42,45	40,88	39,8	38,75	2,65	2,13
Citrakonsäure,	47,98	46,42	45,2	44,04	2,78	2,38
Mesakonsäure, $C_5H_6O_4$	47,69	46,66	45,2	44,04	2,78	2,63
Itakonsäure,	45,65	44,48	45,2	44,04	0,45	0,44
Itakonsäureäthylester, $C_9H_{14}O_3$	76,4	73,67	75,6	73,80	0,8	0,13
Quercit, $C_6H_7(HO)_5$	59,65	58,9	59,6	58,2	—	—
Chininsäure, $C_7H_{12}O_6$. . . .	67,85	66,50	68,0	66,34	0,15	0,16
Pyroschleimsäure, $C_5H_4O_4$ . .	41,44	40,45	39,2	38,17	2,22	2,48
Furfurol, $C_5H_4O_2$	42,81	39,83	36,4	35,4	6,41	4,43
Mesityloxyd, $C_6H_{10}O$	49,6	47,76	46,4	45,85	3,2	2,4
Phoron, $C_9H_{14}O$ { gel. in Benzol	77,05	72,66	66,6	65,1	10,23	7,7
Phoron, $C_9H_{14}O$ { geschmolzen	76,83	72,8				

Hiernach ergibt sich, dass in acht von den angeführten Verbindungen die Existenz von je einer Doppelbindung angenommen werden muss, in der Diallyloxalsäure dagegen zwei.

III. Gruppe der Terpene und Campher. Eine Doppelbindung ist in der Camphersäure und im Monobromcampher vorhanden; keine Doppelbindungen besitzen dagegen von den zu dieser Gruppe gehörenden Verbindungen: der gewöhnliche Campher, Aethylcampher, Menthol, Borneol, Terpinhydrat, das feste Terpenchlorhydrat, Tetrahydroterpen und das Naphten $C_{10}H_{20}$ (Chem. Ber. **16**, 1873).

IV. Aromatische Verbindungen.

Name	$P\frac{n_a-1}{d}$	$P\frac{A-1}{d}$	R_a	R_A	Differenz	
Benzoësäure	57,9	54,7	49,0	47,7	8,9 (3.2,7)	7,0 (3.2,3)
Cuminsäure	80,14	76,16	71,8	70,0	8,34 (3.2,78)	6,16 (3.2,05)
Pikrinsäure	85,0	79,0	74,35	71,53	—	—
Zimmtalkohol	72,5	69,43	72,35	68,95	11,55 (4.2,88)	9,60 (4.2.4)
Cholesterin	199,95	—	190,0	—	9,95 (4.2,69)	—
Naphtalin	78,02	74,44	60,4	58,9	17,62 (5.3,52)	15,54 (5.3,08)
Bromnaphtalin	90,06	84,64	74,4	72,38	15,66 (5.3,13)	12,26 (5.2,45)
Pikrinsäure-naphtalin	156,4	—	130,4	—	26,0 (8.3,2)	—
Nitronaphtalin	88,87	81,67	71,65	69,56	17,22 (5.3,4)	12,11 (5.2,4)
α-Naphtol	81,9	76,76	63,2	61,63	18,70 (5.3,07)	15,13 (5.3,02)
β-Naphtol	81,55	76,19			18,35 (5.3,6)	14,56 (5.2,91)
Dichlornaphtalin	94,2	87,60	77,4	75,4	16,80 (5.3,36)	12,2 (5.2,44)
Tetrachlornaphtalin	109,13	105,7	99,6	97,04	9,56 (3.3,17)	8.66 (3.2,8)

Aus den in der mit „Differenz“ überschriebenen Columne in Klammern angeführten Factoren ist zu ersehen, in welchem von den der Beobachtung unterworfenen Verbindungen zwei-, drei-, vier- oder fünfmalige Doppelbindungen angenommen werden müssen. In der Pikrinsäurenaphtalinverbindung müssen sogar acht Doppelbindungen vorhanden sein, ein Umstand, der als Bestätigung der Annahme angesehen werden kann, dass hier eine sogenannte Molecularverbindung vorliegt, bei deren Entstehung in der Structur der Componenten keine Veränderungen vor sich gegangen sind. E. W.

49. ***C. Bohn.*** *Ueber Länge und Vergrösserung, Helligkeit und Gesichtsfeld des Kepler-, Ramsden- und Campani-Fernrohres. Theil I* (Z.-S. f. Math. u. Phys. **29**, p. 25—44. 1883).

Der Verf. untersucht, welches Ocular am vortheilhaftesten ist für ein Fernrohr, das zu messenden Beobachtungen aus endlicher Entfernung dienen soll. Nachdem gezeigt, dass überhaupt die Vergrösserung eines jeden Fernrohres abhängt von den Brennweiten der dasselbe zusammensetzenden Linsen, von der Entfernung des angeblickten Gegenstandes, von der Weite, auf welche der Beobachter sein Auge accommodirt hat, und von der Entfernung, in welcher er es hinter dem Ocular hält, berechnet der Verf. für die in der Ueberschrift genannten Fernrohre die Fernrohrlänge und die Vergrösserung und gibt hierbei sowohl die genauen, als auch die weit bequemeren angenäherten Formeln.

Zahlreiche Zahlenbeispiele bestätigen die gute Verwendbarkeit der letzteren. Bezeichnet man die vergrössernde Kraft der drei Fernrohre mit V_K, V_R, V_C, ihre Länge mit l_K, l_R, l_C, die Brennweite des Augenglases mit f, die Accommodationsdistanz mit d, die Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv mit G, die Entfernung, in welcher das Auge hinter dem Ocular gehalten wird, mit e und schliesslich die Brennweite des Objectives mit F, so bestehen für die drei Fernrohre folgende Beziehungen:

$$l_K = \frac{GF}{G-F} + \frac{f(d-e)}{f+d-e}, \qquad V_K = \frac{F}{f}\left(\frac{G}{G-F}\right)^2 \frac{f+d-e}{d},$$

$$l_R = \frac{GF}{G-F} + \frac{f}{25}\,\frac{49(d-e)-16f}{2(d-e)+f}, \qquad V_R = \tfrac{5}{9}\,\frac{F}{f}\left(\frac{G}{G-F}\right)^2 \frac{f+2(d-e)}{d},$$

$$l_C = \frac{GF}{G-F} + f\,\frac{d-e-4f}{2(d-e)+f}, \qquad V_C = \tfrac{1}{3}\,\frac{F}{f}\left(\frac{G}{G-F}\right)^2 \frac{f+2(d-e)}{d}.$$

Die Grössen V_K, V_R, V_C sind die vom Verf. gegebenen Werthe erster Annäherung.

Fragt man nun nach dem Verhältniss, welches den Brennweiten der Augengläser der fraglichen Fernrohre zu geben ist, damit bei gleichem Objectiv, gleicher Gegenstandsentfernung, gleicher Sehweite und gleichem Augenabstande die Fernrohre gleich stark vergrössern, so liefert die genaue Rechnung höchst unbequeme Werthe, die jedoch den Schluss

gestatten, dass es zwar möglich ist, für eine ganz bestimmte Sehweite $(d - e)$ Oculare verschiedener Art herzustellen, welche mit demselben Objectiv für eine bestimmte Gegenstandsweite gleiche Vergrösserung geben, dass es jedoch nicht möglich ist, sie so einzurichten, dass sie für verschiedene Gegenstandsweiten gleich stark vergrössern. Auch ist man nicht im Stande, die Oculare so einzurichten, dass sie für jede Sehweite d und für jeden Augenabstand gleich stark vergrössern. Begnügt man sich mit den oben angeführten Näherungsformeln und wird die Sehweite unendlich gross angenommen, so lassen sich constante Brennweitenverhältnisse der Augengläser der verschiedenen Oculare so wählen, dass bei Betrachtung unendlich ferner Gegenstände ganz genau, und bei Betrachtung gleich weiter, zwar beliebig, aber gleich entfernter und nicht zu naher Gegenstände sehr angenähert dieselbe Vergrösserung erhalten wird. Diese Verhältnisse sind:

$$f_R = \tfrac{19}{9} f_K, \quad f_K = \tfrac{9}{10} f_R, \quad f_C = \tfrac{3}{5} f_R,$$
$$f_K = \tfrac{5}{3} f_R, \quad f_R = \tfrac{5}{3} f_C, \quad f_C = \tfrac{5}{3} f_R.$$

Ferner zeigt sich, dass Fernrohre mit gleichem Objective, deren Oculare so berechnet sind, dass sie für eine bestimmte Sehweite d und einen bestimmten Augenabstand e gleiche Vergrösserung geben, nicht gleich lang sind, und zwar ist das gleich stark vergrössernde Ramsden'sche Fernrohr länger als das Kepler'sche, das Campani'sche das kürzeste.

Für die relative oder Flächenhelligkeit H in der Mitte des Gesichtsfeldes der verschiedenen Fernrohre findet der Verf. folgende Formeln:

$$H_K = \mu \left(\frac{S}{p}\right)^2 \cdot \left(\frac{f}{F}\right)^2 \cdot \left(\frac{G-F}{G}\right)^2 \cdot \left(\frac{d}{f+d-e}\right)^2,$$

$$H_R = \tfrac{81}{25} \mu \left(\frac{S}{p}\right)^2 \cdot \left(\frac{f}{F}\right)^2 \cdot \left(\frac{G-F}{G}\right)^2 \cdot \left(\frac{d}{f+2(d-e)}\right)^2,$$

$$H_C = 9\mu \left(\frac{S}{p}\right)^2 \cdot \left(\frac{f}{F}\right)^2 \cdot \left(\frac{G-F}{G}\right)^2 \cdot \left(\frac{d}{f+2(d-e)}\right)^2.$$

Hier bedeutet S den Durchmesser der Objectivöffnung, p den Durchmesser der Pupillenöffnung und μ einen echten Bruch, da zu berücksichtigen ist, da ein gewisser Verlust an Helligkeit durch Absorption und Reflexion stattfindet.

Für das Kepler'sche Fernrohr mit Objectivöffnung von $^1/_8$ der Brennweite sind die Bedingungen für die Erzielung grösstmöglicher Helligkeit sicher erfüllt, wenn auch die Ocularbrennweite beträchtlich grösser als 2 cm sein sollte. Das Gleiche gilt für das Ramsden'sche Fernrohr; bei letzterem ist ferner die Helligkeit gerade so gross, als bei einem gleich stark vergrössernden Kepler'schen. Das Campani-Ocular liefert bei gleicher Brennweite des Augenglases bedeutend hellere Bilder, als die beiden anderen Oculare, doch rührt dies nur von der geringeren Vergrösserung her; für gleiche Vergrösserungen sind die Flächenhelligkeiten aller drei Fernrohre angenähert einander gleich. J. E.

---

50. ***Hugo Schröder.*** *Eine neue Camera lucida* (Sep. aus d. J. Roy. Microsc. Soc. 1883. Sep.; Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 5, p. 25—26. 1884).

Die neue Camera besteht aus der Combination eines rechtwinkligen Prismas P und eines rhomboidalen Q. Die beiden Glaskörper lassen sich so aufeinander legen, dass, wenn die Hypotenusenfläche von P von einer ihr gleichen Fläche des Körpers Q nur durch eine dünne Luftschicht getrennt ist, zwei Flächen a und b des neu entstandenen Körpers einander parallel sind. Dieser Theil der Camera wirkt mithin nur wie eine planparallele Platte, die ermöglicht, Zeichenstift und Papier zu sehen. Wird diese Camera über dem Oculare eines 45° gegen die Verticale geneigten Mikroskopes in geneigter Weise angebracht, so treffen die parallel der Axe desselben austretenden Strahlen eine Fläche von Q normal, dringen also, ohne Brechung zu erleiden, in den rhomboidalen Körper ein. Denselben wird jedoch innerhalb Q durch totale Reflexion eine solche Richtung gegeben, dass sie an der Hypotenusenfläche von P und der unmittelbar darüber befindlichen von Q eine solche (gewöhnliche) Reflexion erleiden, dass sie normal aus a austreten, mithin gleichzeitig mit Papier und Bleistift von dem über a befindlichen Auge wahrgenommen werden können.

Die secundäre Reflexion an den beiden sehr nahen Flächen der Camera dient wesentlich zur Verstärkung der Helligkeit des Bildes.

Diese Form der Camera lucida kann leicht so geändert werden, dass sie das Bild in jedem gewünschten Material projicirt. J. E.

51. ***B. Hasselberg.*** *Untersuchungen über das zweite Spectrum des Wasserstoffs* (Mém. de l'Ac. imp. de St. Pétersbourg (7) **31**. Nr. 7. 1883. 30 pp.).

Der Verf. hat mit verbesserten Apparaten von neuem das obige Spectrum untersucht. Der angewandte Spectralapparat war aus zwei Rutherford'schen Prismen, zusammengesetzt, deren mittleres Prisma jedoch ein mit CS_2 gefüllter Hohlraum war, während der seitliche Verschluss aus zwei 40 gradigen Crownprismen gebildet wurde. Die Dispersion war eine sehr erhebliche, im Violett etwa sechs bis acht Flintglasprismen gleichkommend. Der Collimator hatte 25 cm, das Beobachtungsfernrohr 81 cm Focalweite.

Zur Ableitung der Wellenlängen wurden zunächst eine grössere Anzahl von Hauptlinien, die im unten folgenden Verzeichniss mit *a*, *b*, *c* etc. bezeichnet sind, durch directe Verbindung mit dem Sonnenspectrum scharf bestimmt und darauf die übrigen Linien mit diesen mikrometrisch verbunden. Setzt man den Reductionsfactor für denjenigen Punkt des Spectrums, welcher dem Mittel der Wellenlänge der Hauptlinien und der zu bestimmenden Linie entspricht gleich $f_{0,1}$, so wird gezeigt, dass bis auf Grössen höherer Ordnung der Ausdruck:

$$\Delta\lambda = f_{(0,1)}\,\Delta i$$

die gesammte Wellenlängendifferenz gibt, wenn Δi den Abstand der unbekannten Linie von der Hauptlinie, in Trommeltheilen der Schraube ausgedrückt, bedeutet. Die den einzelnen Stellen des Spectrums zugehörigen Reductionsfactoren waren vorher durch Messungen im Sonnenspectrum und nachherige Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt.

Ein besonderer Abschnitt ist der Besprechung des Einflusses der Temperatur auf die Messungen gewidmet. — Der wahrscheinliche Fehler der Wellenlängen einer Hauptlinie folgt aus den Messungen im allgemeinen kleiner als $\pm 0{,}05$ Ångström'sche Einheiten.

Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Wellenlängen.

λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J
64			55,67		1,2	71,38		4
22,67		1,2	52,06	v.	4	68,76		4
63			47,24		2,3	63,91		2
94,32		1,2	44,44		1,2	61,01		1,2
58,54		1	42,30		1,2	59,32		1
37,60		1,2	40,23		1,2	56,67		1
23,87	*a*	4	31,07		6	50,96		2
00,75		1,2	27,21		4	48,61		2
62			22,87		3,4	46,84		1
96,90		3,4	20,43		4	35,45		4
88,39		3	17,46	*g*	6	32,34		2,3
73,00		1	11,02	dpl.	1	30,53		2,3
69,63		1	06,40		1	24,00		1
37,26		3,4	04,24		1	22,00		3,4
32,09		1	02,25		3,4	18,82		3
23,96	*b*	4	**59**			16,10		1
00,76		1,2	97,38		1	14,48		3
61			93,74		3	12,00	*l*	6
98,67		4	91,95		3	04,50		1,2
96,14		3	89,91		3	03,10		1
82,19	*c*	4	88,42		3	**57**		
75,57		2	82,17		4	99,92		1,2
73,57		3,4	74,87	*h*	5	97,80		1
69,46		2,3	69,15		3	95,17		1
67,07		1	66,57		3,4	93,33		2
63,95		2	62,62		3	90,52		2
61,22		3,4	59,00		3,4	86,32		1
58,68		1,2	55,47		1	84,49		4
54,94		2	49,15		4	78,12		3
52,65		1,2	46,80		3,4	73,85		4
50,74		1,2	42,86		1	72,02		1
45,70		1,2	41,15		1	6 ,42		2,3
43,83		1,2	37,91		5	61,94		1
40,68		1	35,36		1	59,35	} *m*	3,4
38,80		1	30,77	*i*	5	56,42		3,4
34,45	*d*	6	27,48		1	39,55		1
26,61	v.	4	24,17		4	37,90		1
20,98	*e*	6	20,09		4	34,77		4
18,42		1,2	15,60		4	33,30		1,2
12,04		1	11,32		1	29,85		4
07,53		1	09,02		2,3	26,56		4
60			04,66		1	21,63		1
97,66		2	03,06		1,2	14,17		1,2
95,20		4	**58**			11,83		2
93,00		1	99,97		1,2	08,14		1
90,00		3,4	97,50		1	02,25		3
83,85	v. dpl.	1	95,41		1	**56**		
80,00	*f*	5	93,36		1,2	99,34		1,2
78,41		1	91,15		1	96,09		1,2
73,82		3	87,87	} *k*	6	92,97		1,2
69,56		5	83,52		6	88,10	*n*	4
66,82	dpl.	3	78,08		4	83,09		3,4
62,88		3	75,45		1	81,64		3,4

λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J
56			73,81		1,2	19,73		1
75,36		1	70,64		1	13,67		2
73,62		1	64,30		1	04,39		1
71,88		2	59,90	*s Hg.*		01,93		1
69,70		2	56,18		1	**51**		
66,37		2	53,96		1	98,93		2
62,46		1	51,45		1,2	95,90	*y*	3,4
60,80		2,3	45,85		1	90,09		1
58,57		2	38,98		1	87,55		1
56,66		2	33,83		3,4	80,14		2
54,61		3	29,96		1	74,26		2
51,50		1,2	27,84		1	70,88		1
46,41		1	25,00		3,4	68,09		1
45,17		1	19,03	*t*	4	64,59		1
41,54		3	17,36		1,2	56,25		1
38,43	*o*	3	09,26		1	53,86		2
30,97		1	08,18		1	46,48	*z*	2,3
29,30		2,3	06,26		1	42,84		2,3
25,80		2,3	04,50		1	36,65		1
22,89		1	00,48		2	33,66		1
21,24		1	**53**			31,54		1
19,05		1,2	98,56		2	27,29		1
15,33		1	97,59		1	22,56		1,2
10,80		4	94,15		1	20,61		1
07,84		1	91,67		1	13,29	*a'*	3
02,46		2	90,51		1	08,45		1,2
55			87,53	*u*	4	06,46		1,2
98,55		3	86,05		2	02,78		2,3
95,65	*p*	3,4	72,59		2	**50**		
90,25		1,2	65,00		2,3	99,06		1
78,33		1,2	55,78		1	95,58		1
73,11		1,2	43,17		1	94,20		1
71,25		1,2	55,87		2,3	89,54		1
63,51		1	31,04		1	84,56	*b'*	3,4
60,85		1	21,36		1	81,00		3
54,04		1,2	19,60		1	79,83		3
51,45		2,3	17,28		2	74,90		2
46,67		1	13,18		1	71,82		1,2
42,26		2,3	08,38		2	69,53		1,2
36,40	*q*	4	02,64	*w*	4	67,46		3,4
32,84		1	**52**			63,32		3,4
29,04		1	90,78		3	61,22		2
25,98		1,2	83,64		2,3	54,22	*c'*	4,5
23,04		1	77,78		1	48,73		2
20,52		1	72,00		3	47,11		2
17,24		2,3	65,78	*x*	3	40,91		3
14,32		1	63,65		3	38,94		3
06,78		1	60,94		2	29,60		3
04,50	*r*	4	56,23		2	19,80		1
54			37,36		2	15,87		3
98,45		4	30,30		1	14,13		4
94,79		3	28,05		2	12,21	*d'*	4,5
93,07		1	25,43		2	10,76		1,2
80,04		4	21,66		2	07,54		3

λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J	λ	Bemerkungen	J
50			96,08		2	80,83		1
02,70		3,4	92,97		2	79,44	p'	4
49			89,93		1,2	77,12		2
97,26		2	88,41		1,2	74,80		2,3
95,80		2	85,00		1,2	71,74	v.	4
89,54		1,2	83,74		1,2	67,21		4
88,64		1	81,68		1	64,38		1
82,54		1	79,77		2	62,86		2
79,62		3	76,36		2	61,41		2
78,16		1	72,92		1	57,85	v.	2
77,24		1	69,56		1	56,47	v.	2
75,60		1	62,53	l'	2,3	53,38		3
72,51	$'e$	4	42,53		1,2	50,23		2
68,44		2,3	41,86		1,2	48,97		1
66,13		3	40,31		1	47,09		1
60,42		1	22,33		3	42,87		1,2
56,02		3	20,43		1	38,39		1,2
54,92		3	18,33	m'	4	37,05		1,2
52,03		1	13,14		2	33,72	q'	3
44,21		1	10,33		1	32,06		1,2
41,67		1	08,72		2,3	28,07		2
38,82		2	01,63	dpl.	1	23,02		2
35,80		1	**46**			22,27		1
33,54		5	91,22		1,2			
31,50	f'	2	89,39		2	20,40	Zwischen diesen beiden Paaren feine Linien.	1
27,95		5	85,97		1,2	14,83		1
24,84		1,2	85,47		1,2			
23,58		1	83,67		1	09,85		1
18,42		2	83,00	n'	3	04,88		1
08,16		2	81,66		2			
05,50		2	79,60		2	01,03		1
01,00		1	78,30		1,2	**44**		
00,24		1	74,58		2	97,53	r' v.	4
48			74,02		2	92,84		1
95,65		2	72,51		1	89,75		3
90,46		2	70,76		2	85,20		2
87,68		1	67,00		1	76,64		1
85,45		1,2	64,90		2	73,72		3
83,14		1,2	62,25		2,3	66,64		2,3
77,16		1	60,74		2	60,62	s'	3
75,23	g'	3	59,58		1,2	58,47		1
72,40		3	52,26		2,3	56,36		2
68,78		1	44,40		1	55,28		1
66,84		1	33,60		1	52,60		1
60,60	h' H_β		33,10	o'	4,5	50,32		1
55,77		2	30,68		4	49,18		1
48,57		3	26,86		3,4	47,24	t'	3
42,67		1,2	24,34		2,3	44,72		3
41,45		1,2	19,94		1	43,63		1
37,31	i'	2,3	17,54		3	17,04		2
22,20		2	16,79		3	12,00	u'	
12,93		2	06,64		1,2			
47			**45**					
96,81	k'	3	82,03		3			

52. ***P. Frankland.*** *Die Leuchtkraft des Aethylens beim Verbrennen mit nichtleuchtenden brennbaren Gasen* (Chem. Ber. **17**, Referate, p. 64. 1884).

Reines Aethylen hat aus einem Argandbrenner bei einem Verbrauch von 5 Cubikfuss per Stunde eine Leuchtkraft von 68,5 Normalkerzen. Beimengungen von H, CO und CH_4 bis zu 40 % sind von geringem Einfluss. Ist wenig Aethylen in der Mischung, so hat die Mischung mit CH_4 die grösste, die mit CO die kleinste Leuchtkraft. CO bis zu 60 % ändert wenig an der Leuchtkraft des Aethylens, dagegen machen 80 % CO die letztere fast gleich Null. 30 % C_2H_4 und 70 % H geben eine Leuchtkraft von 81 Kerzen, indessen Null, wenn C_2H_4 nur 10 % ausmacht. Mit der Menge des beigemengten CH_4 steigt die Leuchtkraft von C_2H_4 und wird 170 bis 180 Kerzen bei 10 % des letzteren. Rth.

---

53. ***J. L. Soret.*** *Ueber die Absorption der ultravioletten Strahlen durch die Eiweisssubstanzen* (C. R. **97**, p. 642—644. 1883).

54. — *Ueber das Absorptionsspectrum des Blutes in dem violetten und ultravioletten Theil* (ibid. p. 1269—70).

55. — *Untersuchungen über die Absorption der ultravioletten Strahlen durch verschiedene Substanzen. Fünfte Abhandlung* (Arch. de Sc. Phys. et nat. **10**, 129—194. 1883).

In seiner fünften Abhandlung über die Absorption der ultravioletten Strahlen, setzt der Verf. in extenso seine Beobachtungen über thierische Substanzen auseinander; Auszüge davon wurden schon Comptes rendus publicirt (Beibl. 7, p. 600 u. 856). Als Ergänzung wollen wir folgende Resultate mittheilen.

Das Eiweiss und die damit verwandten Körper Casein, Mucin, Serin, Globulin, Myosin und Sintonin geben alle dieselbe Absorptionserscheinung, nämlich eine Absorptionsbande bei 17 Cd mit einem Transparenzmaximum bei Cd 18. Es erscheint wahrscheinlich, dass diese Substanzen ihre absorbirenden Eigenschaften einem gemeinsamen Princip in ihrer Constitution verdanken.

Gelatine absorbirt weit weniger als Eiweisssubstanzen und zeigt keine Absorptionsbanden.

Ein Zusatz von HCl ändert die Absorptionserscheinungen bei Eiweisssubstanzen kaum, höchstens vergrössert sie ein wenig die Durchsichtigkeit; setzt man aber Natron zu, so ändern sich die Absorptionserscheinungen vollkommen. Die Transparenz bei 18 Cd verschwindet ganz; die Absorption bei 17 bleibt gleich oder vermindert sich ein wenig; oft tritt noch eine leichte Absorptionsbande bei 14—16 auf.

Neutralisirt man das Natron durch HCl, so wird wieder der ursprüngliche Zustand hergestellt.

Aehnlich verhält sich Sarcin und Tyrosin gegen Natron und HCl.

Sarcin zeigt eine Absorptionsbande bei 20 und 21, eine Transparenzbande bei 24 und 25; setzt man Natron zu, so scheint sich das Spectrum nach dem weniger brechbaren Ende zu verschieben, die Absorptionsbande rückt auf 18 bis 20, die Transparenzbande auf 22.

Beim Tyrosin verschwindet bei Zusatz von Natron die ursprünglich bei 20—21 gelegene Transparenzbande, und eine Absorptionsbande erscheint zwischen 14 und 15.

Das Spectrum des letzten Körpers nähert sich demjenigen des Eiweisses. Hydrochinon, das wie das Tyrosin eine Paraoxyphenylgruppe enthält, gibt ein ein wenig verschiedenes Spectrum.

Auch einige thierische Flüssigkeiten wurden untersucht. Das Blut zeigt ausser der früher erwähnten Bande im Violett zwei Banden im Ultraviolett, von denen die eine auf Cd 12, die andere auf Cd 17 fällt. Die letztere rührt offenbar vom Serin her. Die Bande der Eiweisssubstanzen findet sich auch in dem Speichel, den pathologischen Serums und hin und wieder auch im Fruchtwasser. Die cephalo-rachitische Flüssigkeit zeigt nicht diesen Charakter; doch deutet zwischen 20 und 22 Cd ihre Absorptionscurve eine wenig hervortretende dunkle Bande oder wenigstens eine Inflexion an.

E. W.

56. ***J. Le Conte.*** ***Physikalische Studien aus dem See Tahoe*** (Overland Monthly **2**, p. 506—516 u. 591—612. 1883; **3**, p. 41—46. 1884. Sill. J. (3) **27**, p. 145—146. 1884).

Der Verf. behandelt in grosser Ausführlichkeit die Eigenschaften des obigen Sees in der Sierra Nevada; so die Tiefe, die Seiches, die Temperatur. Er glaubt, dass seine Durchsichtigkeit diejenige des atlantischen Oceans übersteige. Im Anschluss an die Untersuchungen früherer Forscher behandelt er die blaue Farbe des Wassers und glaubt, dass während reines Wasser in hohem Grade das Roth absorbirt und daher blau erscheint, die infolge diffuser Reflexion auftretenden Farben hauptsächlich von einer electiven Reflexion an den kleinen suspendirten Theilen herrühren. Zum Schluss bespricht er noch die „Seiches". E. W.

---

57. ***H. Merczyng.*** ***Ein Beitrag zur Theorie der Diffraction des Lichtes an reflectirenden Gittern. Das Minimum der Ablenkung der gebeugten Strahlen*** (Polnische Wissensch. Jahrgänge **3**, p. 119—128. 1882).

Indem der Verf. sich zur Aufgabe stellt, auf theoretischem Wege die Modificationen der gewöhnlichen Beugungserscheinungen an reflectirenden Gittern zu erforschen, sucht er auf Grund der Mascart'schen Formel für Wellenlängen in solchen Gittern:

$$\lambda = \frac{\varepsilon}{K}(\sin i - \sin r),$$

alle möglichen Werthe zu untersuchen, welche der Winkel r bei Veränderung des Winkels i von 0 bis $\pi/2$ erhalten kann. Der Verf. zeigt, dass in diesem Intervall der Werthe für i, r alle Werthe von $-\psi$, wo ψ durch die Formel $\lambda = \varepsilon \sin\psi$ gegeben, ε Element des Gitters, bis $+\arcsin\left((\varepsilon - K\lambda)/\varepsilon\right)$, wo K die Reihe des Diffractionsspectrums bestimmt, erhält.

Auf Grund einer Untersuchung der geometrischen Bedeutung des negativen Werthes des Beugungswinkels r zieht der Verf. den Schluss, dass ein negatives Resultat die Existenz eines Minimums der Ablenkung bei reflectirenden Gittern, wie früher Mascart annahm, nicht ausschliesst. Dies Mini-

mum existirt in Wirklichkeit, und im Aufsatz werden für das Minimum folgende Werthe von i und r bestimmt:

$$i = \text{arc sin}\left(\frac{\sin\psi}{2}\right), \qquad r = -\text{arc sin}\left(\frac{\sin\psi}{2}\right),$$

d. h. $i_{\text{min.}} = -r_{\text{min.}}$ Diese Formel zeigt, dass, obgleich das Minimum theoretisch existirt, die gebeugten Strahlen doch in diesem Falle zurück in den Collimator fallen.

58. ***John Tyndall.*** *Notiz über den weissen Regenbogen* (Phil. Mag. **17**, p. 148—150. 1884).

Der Verf. beschreibt einige von ihm und seiner Frau von Hind Head Moorland aus beobachtete weisse Regenbogen und betont, dass in Uebereinstimmung mit Young's Ansicht die Farben eines Regenbogens sich um so mehr dem Weiss nähern, je kleiner der Durchmesser der fallenden Tropfen ist. Die Bestätigung der Young'schen Ansicht fand Verf. in Versuchen, welche denen Hammerl's [1]) ganz analog waren, bei denen jedoch ein stärkeres Zerstäuben der Flüssigkeiten bewirkt werden konnte.

In einer Anmerkung fügt der Verf. hinzu, dass der erste weisse Regenbogen von Ulloa auf dem Berge Pambamarca in Peru beobachtet und in einem spanischen, im Jahre 1748 erschienenen Werke beschrieben wurde. J. E.

59. *Darstellung des Regenbogens* (Laterna magica **6**, p. 13—14. 1884).

Man füllt eine Glaskugel von $1^1/_2$ cm Durchmesser mit Wasser (besser noch, um den Winkel der Aberration zu vermindern, mit Salzwasser) und lässt darauf aus der Laterne nachdem man das Objectiv herausgenommen und in das Objectivrohr ein geschwärztes Stück Carton mit einem Ausschnitt eingesetzt, einen paralleles Strahlenbündel (Kalklicht) auf die Kugel fallen. Zur Abhaltung der directen Strahlen stellt man hinter die Kugel einen kleinen Schirm. Man erhält dann auf einem weissen Papierschirm, den man über das Objectivrohr geschoben hat, einen Miniaturregenbogen. Rth.

1) Hammerl, Beibl. 7. p. 383. 1883.

60. ***M. A. Bertin.*** *Ueber die Polarisationsfranzen in Lamellen einaxiger Krystalle und über ihre Projection in monochromatischem Licht* (Séanc. de la Soc Franç. de Phys. 1883. p. 48—54).

Unter den Franzen der Lamellen einaxiger Krystalle, die sie in Polarisationsapparaten mit convergentem Lichte zeigen können, sind etliche, die man gewöhnlich ausser Acht lässt, da ihre Berechnung zu complicirt ist und da sie nur in monochromatischem Lichte wahrgenommen werden können. Es sind dies die Franzen, welche bei schief zur optischen Axe geschnittenen Krystalllamellen auftreten. Aus der vom Verf. abgeleiteten Gleichung der isochromatischen Curven solcher Platten ergibt sich, dass dieselben näherungsweise Kegelschnitte sind. Welche Art der Kegelschnitte auftritt, ist wesentlich von der Grösse des Winkels α abhängig, den die Richtung der optischen Axe mit der Normale der Lamelle macht.

Ist $\alpha < 54^0 44'$, so ist das Gesichtsfeld erfüllt von concentrischen elliptischen Bögen, deren Mittelpunkt im allgemeinen ausserhalb des Gesichtsfeldes liegt, und die man dem Anschein nach für Kreisbogen halten wird.

Ist $\alpha = 54^0 44'$, so sind die das Gesichtsfeld erfüllenden isochromatischen Curven Parabelbogen, die aber ebenfalls dem Beobachter als concentrische Kreisbogen erscheinen werden.

Ist dagegen $\alpha > 54^0 44'$, so treten Curven von ausgesprochen hyperbolischem Charakter auf. Für den Specialfall $\alpha = 90^0$, — d. h. die Lamelle ist der optischen Axe parallel geschnitten — erhält man die bekannten Gruppen conjugirter gleichseitiger Hyperbeln. Für alle drei Arten von Curven ist die concave Seite stets nach derselben Richtung gekehrt.

Werden zwei derartige Platten von gleicher Dicke aufeinander gelegt, so bestehen für gekreuzte Hauptschnitte die isochromatischen Curven aus einem System concentrischer conjugirter Hyperbeln. Bei parallelen Hauptschnitten sind je nach den bereits oben angeführten Werthen des Winkels α diese Curven Ellipsen, gerade Linien oder Hyperbeln.

Die objective Darstellung dieser Curven vermittelst monochromatischen Lichtes (die durch Natrium oder Thallium gefärbte Flamme des Knallgasgebläses) ist möglich, aber immerhin sehr schwierig; Versuche, die Curven zu photographiren zum Zwecke der Projection vermittelst der Laterna magica, sind bislang an der geringen chemischen Wirksamkeit der Strahlen monochromatischen gelben und grünen Lichtes gescheitert, doch hofft Verf., dass ein schmaler Streifen blauen Lichtes des Sonnenspectrums zum Ziele führen werde. J. E.

---

61. *A. Ben Saude. Note über die Ursache der Doppelbrechung einiger Krystalle von Steinsalz und Sylvin und über den Index ihrer wahrscheinlichen Hemiëdrie* (Bull. Soc. Min. **6**, p. 260—264. 1884).

Wie bei dem Steinsalz (Beibl. 7, p. 233), so hat der Verf. auch bei Krystallen von KCl beobachtet, dass sie bei schnellem Auskrystallisiren eine anomale Wirkung auf das polarisirte Licht zeigen. Sie treten auch auf, wenn die Krystalle sich aus einer gelatinösen Lösung ausscheiden, oder man die Löslichkeit etwa durch Zusatz von Alkohol stark vermindert.

Gemische von KCl und NaCl zeigen bei langsamem Auskrystallisiren häufig Doppelbrechung. In allen Fällen glaubt der Verf., dass sie von Sprüngen und anderen Unregelmässigkeiten herrührt. In vielen Fällen hat der Verf. bei reinen Salzen längliche, den Axen des Würfels parallele Flüssigkeitseinschlüsse gefunden.

Corrosionsfiguren auf den Krystallen aus dem Gemisch zeigten Flächen eines Pyramidenwürfels, die häufig in einer um 17—19° gegen die Kanten des Würfels geneigten Richtung gestreift erschienen; es würde dies ein weiterer Fall der von Tschermak am NH_4Cl entdeckten Plagiëdrie sein. E. W.

---

62. *A. C. Oudemans. Ueber Quinovinsäure, Quinovin und Quinovit* (Arch. Néerl. **18**, p. 160—178. 1883).

Das Quinovin besitzt in alkoholischer Lösung von ca. 1 % $[\alpha]_D = 58{,}9°$; die Quinovinsäure in $^1/_8$-procentiger Lö-

sung $[\alpha]_D = 86{,}8^0$ etwa; das Quinovit in $^1/_3$-procentiger Lösung $\alpha_D = 60{,}5^0$. E. W.

63. ***O. Hesse.*** *Studien über Morphin* (Lieb. Ann. 222, p. 203—234. 1883).

Die Abhandlungen enthalten folgende Angaben über Drehungsvermögen:

Substanz	t	p	$[\alpha]_D$	Lösungsmittel
Neutrales schwefelsaures Propionylmethylmorphin	15	5	130,1	Wasser
Methylmorphinethin	15	4	208,6	97 % Alkohol

E. W.

64. ***E. Allary.*** *Anordnung für die Benutzung des Halbschatten-Saccharimeters* (Bull. Soc. Chim. 40, p. 367—368. 1883).

Der Verf. ersetzt das Natriumlicht durch ein gelbes durchsichtiges Papier, von einer der Natriumflamme möglichst ähnlichen Farbe. E. W.

65. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber die optischen Erscheinungen des Strychninsulfates* (Bull. Soc. Min. 7, p. 10—20. 1884).

Der Verf. weist nach, dass die beim Strychninsulfat bisher ganz isolirt dastehende Thatsache, dass ein Salz im festen und gelösten Zustande drehe, daher rührt, dass dasselbe nicht wirklich optisch einaxig ist, sondern dass es in zwei Formen krystallisirt; die eine ist quadratisch ohne Circularpolarisation, die andere besteht aus übereinander gelagerten klinorhombischen Platten.

Der Verf. betrachtet dies als eine Stütze für die Theorie von Mallard über Drehung der Polarisationsebene. Indess erscheint es ihm noch wichtig, zu untersuchen, ob sie sich auf alle festen drehenden Körper anwenden lässt. Dieselben lassen sich in zwei Classen theilen; die einen zeigen, wie der Quarz das Benzil, die Phänomene auf das deutlichste, ohne dass man doch die Spur einer Uebereinanderlagerung beobachten kann. Bei der zweiten Gruppe, wie beim Prehnit, den Gemischen der Seignettesalze, das Natrium- und Ammoniumchromat und Sulfat. dem Strychninsulfat, sind die austretenden

Strahlen zum Theil elliptisch polarisirt und zeigen alle Uebergänge zwischen einer einaxigen und zweiaxigen Substanz. Vorläufig glaubt der Verf., nur solche Körper als drehende auffassen zu sollen, die ganz homogen sind, und bei denen alle Strahlen circular polarisirt sind. E. W.

---

66. ***Meidinger.*** *Die Electricität im Papierbogen* (Wochenschr. des Vereins deutscher Ingenieure. 1883. 3 pp.).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass nicht, wie Hr. Streintz behauptet, erwärmtes Papier nur durch die Erwärmung selbst electrisch wird, sondern dazu stets eine Reibung erforderlich ist; im Gegentheil verliert ein electrischer Papierbogen seine Electricität in dem heissen Strom einer Gasflamme oder einer Kerze, welche Seite ihm auch zugekehrt wird.

Zwei nacheinander gestrichene Papierbogen stossen sich infolge der gleichartigen Erscheinung ab, übereinander liegende, deren oberer gestrichen ist, ziehen sich an infolge der durch die Influenzwirkung vertheilten Electricitäten an den Berührungsstellen; jeder abgehobene Bogen, resp. jedes abgehobene Packet zeigt die dem entsprechenden Verhältnisse. G. W.

67. ***M. Mascart.*** *Ueber die Wechselwirkung zweier electrisirter Kugeln* (C. R. **98**, p. 222—224. 1884).

Die Aufgabe wird mit Hülfe der Bilder gelöst. Sind die electrischen Massen auf den Kugeln m und m', die Potentiale V und V', r der Radius beider Kugeln c der Abstand ihrer Mittelpunkte, so ist:

$$m = rV - \frac{r(c^2-1)^2}{c((c^2-1)^2-c^2)}\left(V' - \frac{c}{c^2-1}V\right).$$

Denkt man sich die Massen in je zwei zerlegt, m_1 und m_2, von denen $m_1 = rV$ gleichmässig vertheilt ist und wie im Mittelpunkt befindlich wirkt, $m_2 = m - m_1$ im conjugirten Punkt zum Mittelpunkt, d. h. im Abstand r^2/c von demselben entfernt ist, so ist die Wechselwirkung der Kugeln:

$$f = \frac{m_1 m_1'}{d^2} - \frac{m_1 m_2' + m_1' m_2}{\left(d - \frac{r^2}{d}\right)^2} + \frac{m_1' m_2'}{\left(d - 2\frac{r^2}{d}\right)^2}.$$

Ist $m = m_1$, also auch $V = V_1'$, so wird:

$$m = rV\left(1 - \frac{c^2 - 1}{c(c^2 + c - 1)}\right),$$

$$f = V^2\left(\frac{1}{c^2} - \frac{2c}{(c^2-1)(c^2-c-1)} + \frac{(c^2-1)^2}{(c^2-2)^2(c^2+c-1)}\right)^2.$$

G. W.

68. ***Silvanus P. Thompson.*** *Ein neues Isolirstatif* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 134—135. 1884).

Eine 20 cm lange, 1,4 cm weite Verbrennungsröhre wird einerseits zugeschmolzen, daselbst schwach erweitert und am Ende flachgedrückt. Sie wird mit diesem Ende in eine weithalsige Flasche von hartem weissen Flintglas mittelst geschmolzenem Paraffin eingesetzt. Ein Guttaperchadeckel hindert den Eintritt von Staub. In das obere offene Ende werden die zu isolirenden Körper eingesetzt, z. B. Metallplatten, auch Glasstäbe mit hakenförmigen Enden, in welche die Leitungsdrähte eingesetzt werden. Zu sehr guter Isolation wird das Paraffin mit concentrirter Schwefelsäure übergossen.

G. W.

69. ***C. G. Knott.*** *Ueber die Messung der Widerstände der Electrolyte* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1882/83. p. 178—181).

Der Verf. verwendet die electrostatische Methode, welche bereits von Fuchs und Lippmann benutzt worden ist (s. Wied. Electr. 1, p. 480). Die ungleiche Polarisation der seitlichen Electroden wird durch Umkehrung des Stromes vermindert.

Für verdünnte Schwefelsäure ergab sich das Maximum der Leitungsfähigkeit bei dem spec. Gewicht 1,23. G. W.

70. ***G. Kamensky.*** *Widerstand der Kupfer-Antimon-Legirungen* (Chem. News **47**, p. 304. 1882).

Mit wachsendem Gehalt an Antimon nimmt die Leitungsfähigkeit schnell bis zu der Legirung $SbCu_4$ ab, dann bis

$SbCu_2$ zu und wieder ab bis zu Antimon. $SnCu_4$ steht am tiefsten in der Leitungsfähigkeit der Kupfer-Zinn-Legirungen, dagegen die Legirung $SnCu_3$ am höchsten. Das spec. Gewicht von $SbCu_2$ steht nicht ausser der Reihe, dagegen ist $SbCu_4$ dichter als Kupfer. G. W.

---

71. *C. G. Knott. Der electrische Widerstand von wasserstoffhaltigem Palladium* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1882/83. p. 181—184).

Der Widerstand von Palladium wächst bei der Beladung mit Wasserstoff als negative Electrode erst langsam, dann nahezu proportional der durch Wägung bestimmten aufgenommenen Wasserstoffmenge, wie auch schon Dewar gefunden, und zwar bis zu dem Maximalverhältniss von 2 : 3, während Graham dasselbe gleich 5,99 : 8,10 gefunden hatte.

Wenig Wasserstoff macht das Palladium stark positiv gegen Platin; bei Beladung mit mehr Wasserstoff sinkt die electromotorische Kraft allmählich auf weniger als die Hälfte. G. W.

---

72. *George F. Barker. Ueber die Messung der electromotorischen Kraft* (Proc. Amer. Phil. Soc. **20**. p. 649—655. 188).

In einem Vortrag über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der electromotorischen Kraft und der dazu anzuwendenden Einheiten wird ein neues Normal-Daniellelement beschrieben, bestehend aus zwei unten durch ein Glasrohr mit Hahn verbundenen Glasflaschen, in welche mittelst Kautschukstöpseln ein Zink- und ein Kupferstab eingesenkt sind. Die Lösungen von Zinksulfat und Kupfersulfat sind bei 15° C. gesättigt. Der Hahn kann durch eine Kautschukröhre mit Quetschhahn ersetzt werden. G. W.

---

73. *Fr. Streintz. Ueber die Brauchbarkeit der Fuchs'schen Methode* (Wien. Anz. 1882. Nr. 28. p. 266—267).

Die Werthe der electromotorischen Kraft werden nach dieser Methode zu gross, da das in der Flüssigkeit vorhandene Gefälle mit wirkt, und zwar wird die Ablenkung am

Electrometer um so grösser, je weiter der Heber, welcher die zur Erde abgeleitete Electrode mit der neutralen Electrode verbindet, von der mit der Erde verbundenen Electrode entfernt ist (vgl. analoge Einwände von Guglielmo, Riv. Scient. Industr. 13, p. 282. 1881; Beibl. 6, p. 290). G. W.

---

74. ***D. Monnier.*** *Ueber die Kette von Scrivanow* (C. R. 98, p. 234. 1884).

In dem Element wird eine Zinkplatte, Chlorsilber und Kalilauge (75 Theile KOH in 100 Theilen Wasser) verwendet. Die Leiter und Contacte sind aus Silber. Das Element ist in einem kleinen Guttaperchakasten hermetisch verschlossen. Die electromotorische Kraft ist 1,45 bis 1,50 Volts. Es liefert etwa eine Stunde lang einen Strom von 1 Ampère. G. W.

75. ***P. Garbe.*** *Ueber das Gesetz von Joule* (C. R. 98, p. 360—362. 1884).

Eine Incandescenzlampe wurde in einem Calorimeter von Berthelot in die Mitte der Flüssigkeit (erst Wasser, dann Alkohol) an zwei mit Guttapercha überzogenen Drähten eingehängt und die Intensität i des hindurchgeleiteten Stromes an einem mit einer Brückenleitung versehenen Spiegelgalvanometer gemessen. Die Potentialdifferenz e an den Electroden wurde durch ein Lippmann'sches Electrometer gemessen, wobei, um die Potentialdifferenz auf weniger als 0,5 D. herunterzudrücken, Daniell'sche Elemente entgegengeschaltet wurden. Die so gemessene Arbeit ie des Stromes entsprach völlig der Wärmeentwickelung. G. W.

---

76. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber eine neue Form der Gasbatterie* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 4, p. 198. 1884).

In einem weiten Troge werden in die Flüssigkeit zwei Platindrahtnetze von 20 Quadratzoll Oberfläche eingesenkt, sodass sie gerade mit der Oberflächen eintauchen, die Oberflächen feucht sind. Eines der Netze ist der Luft ausgesetzt, das andere befindet sich auf dem Boden eines Raumes, durch welchen Wasserstoff strömt. G. W.

77. *G. Faé. Ueber einen neuen Versuch über die Electrolyse* (Bull. della Soc. Veneto Trentina **3**. Nr. 1. 1884).

Der Verf. bespricht den Beibl. **7**, p. 307 beschriebenen Versuch von Hrn. Semmola weiter. G. W.

78. *Frank Tenney. Versuche über die Bestimmung von Blei als Dioxyd mittelst des galvanischen Stromes* (Amer. Chem. J. **5**, p. 413—415. 1884).

Bei nicht zu grossem Bleigehalt und Anwesenheit von hinlänglichen Mengen von freier Salpetersäure (10—20 %) ist die Methode zuverlässig, auch bei Anwesenheit von Kupfer. G. W.

79. *J. H. Gladstone und A. Tribe. Ueber die Electrolyse von verdünnter Schwefelsäure und anderen Salzhydraten* (Chem. News **49**, p. 61—62. 1884).

Die Verf. wiederholen die bekannte Erfahrung, dass man wegen der Wanderung der Ionen nicht bestimmen kann, ob H_2SO_4 und Kupfersulfat oder Hydrate derselben in wässerigen Lösungen electrolysirt werden. G. W.

80. *Ivante Arrhenius. Ueber die Gültigkeit der Clausius-Williamson'schen Hypothese. Beleuchtung einiger von Hrn. Dr. Hans Jahn gemachten Einwürfe* (Chem. Ber. **17**, p. 49—54. 1884).

Unter Hinweis auf eine demnächst zu publicirende Hypothese über die Electrolyse widerlegt der Verf. die Ansichten des Hrn. Jahn (vgl. Beibl. 8, p. 136). G. W.

81. *N. de Kabath. Neuerungen an galvanischen Secundärbatterien* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **4**, p. 228. 1883).

Eine Bleiplatte von $^1/_2$ mm Stärke wird durch Eintauchen in verdünnte Schwefelsäure mit Bleisulfat überzogen und mit mehreren ebenso behandelten $^1/_{10}$ mm dicken Bleitafeln umhüllt. Die ganzen Bündel werden in Pergamentpapier eingewickelt und mit den offenen Enden nach oben in die Lösung eingehängt. G. W.

82. *A. Buguet. Electrodynamischer Versuch* (J. de Phys. (2) 2, p. 462—463. 1884).

In eine Holzscheibe werden zwei durch eine dünne Scheidewand getrennte concentrische Ringe eingegraben, welche mit Quecksilber gefüllt an einer Stelle durch eine niedere Querwand durchbrochen und daselbst mit den Polen der Säule verbunden sind. Ein dicker, auf einem Achathütchen schwebender Aluminiumdraht trägt einen Platinbügel, wie bei dem Versuch Ampère's über die Abstossung aufeinanderfolgender Stromtheile, dessen Enden in die Rinnen tauchen. Beim Durchleiten des Stromes dreht sich der Aluminiumdraht, geht über die Scheidewand hinweg und rotirt so.

G. W.

83. *M. Izarn. Ueber die Abstossung zweier aufeinander folgender Stromestheile* (C. R. 98, p. 143—144. 1884).

Bei Umkehrung des Schwimmers sollte derselbe gegen die Electroden hinschwimmen. Dies tritt ein, falls in dem horizontalen Theil des Leiters die Richtung die Ost-westliche ist, wenn die Quecksilberrinnen von Nord nach Süd gerichtet sind; im gegentheiligen Falle zeigt sich Abstossung. Bildet man ein astatisches System aus zwei Apparaten, durch welche der Strom in entgegengesetzter Richtung fliesst, so erscheint das oben erwähnte Phänomen in allen Fällen. (Dass der Versuch nicht beweisend ist, sondern auf secundären electrodynamischen Wirkungen beruhen kann, siehe Wied. Electr. 3, § 10).

Um die Versuche mit Sicherheit anzustellen, muss man häufig kleine Leitvorrichtungen für den beweglichen Leiter anbringen und das Quecksilber stets frisch in die Rinnen eingiessen.

G. W.

84. *R. H. M. Bosanquet. Ueber ein Normaltensionsgalvanometer* (Phil. Mag. (5) 17, p. 27—30. 1884).

In die Peripherie eines Ringes ist eine Rinne gegraben, deren Boden genau 1 m Durchmesser hat, in welche 100 Windungen von sehr dünnem, übersponnenem Draht in etwa $1^1/_2$ Lagen gewunden sind, die 1175 B.-A.-U. Widerstand haben.

G. W.

85. ***Hughes.*** *Neue magnetische Wage* (Nat. **29**, p. 263. 1884).

Hr. Hughes beschreibt folgendes „neue" Instrument. An einem Seidenfaden hängt eine 5 cm lange, mit einem Zeiger versehene Magnetnadel. Auf die eine Seite, östlich oder westlich von derselben, wird der auf seinen Magnetismus zu untersuchende Körper, auf die andere Seite ein starker Stabmagnet gebracht, welcher um eine Axe gedreht werden kann, bis die Nadel auf Null steht. Diese Drehung wird abgelesen. G. W.

---

86. ***J. E. H. Gordon.*** *Ueber ein Instrument zur Messung der Stärke eines Magnetfeldes* (J. Soc. Telegr. Engin. **12**, p. 547—550. 1884).

Eine kleine, mit einem Galvanometer verbundene Spirale wird an den verschiedenen Stellen eines Magnetfeldes durch eine Feder um 90° gedreht. G. W.

---

87. ***E. Beltrami.*** *Ueber die electromagnetischen Schichten* (Acta mathem. 3 : 2, p. 141. 1884).

Diese Notiz gibt einige Theoreme wieder, welche der Verf. bereits in einer Abhandlung über die mathematische Theorie der Solenoide (N. Cim. 1872) und in der Monographie über die Kinematik der Flüssigkeiten (Academie zu Bologna 1871/74) veröffentlicht hatte. Diese Theoreme, die sich an diejenigen anschliessen, welche unter mehr oder weniger ähnlichen Bedingungen veröffentlicht waren, und zwar von F. Neumann (Crelle's J. 37), W. Thomson (Phil. Trans. 1850 und Reprint § 515), Lipschitz (Borchardt's J., p. 69), Riecke (Gött. Nachr. 1870) beziehen sich auf gewisse röhrenförmige, geschlossene Solenoide, die keine electromagnetische Wirkung in einem der beiden Theile des Raumes hervorrufen, in welche derselbe durch ihre Oberfläche getheilt wird. Diese Solenoide zeigen also eine offenbare Analogie mit den gewöhnlichen Niveauflächen, die auch durch ein Theorem von Boltzmann (Borchardt's J. 73) bestätigt wird.

Der Verf. zeigt, dass diese Eigenschaft direct zu der Lösung gewisser Probleme magnetischer Induction führt,

deren einfachstes von Kirchhoff (Pogg. Ann. Ergzbd. 5, 1870) behandelt worden ist.

Beltrami entwickelt dann ihre Anwendung bei Flächen zweiten Grades. In diesem Falle geben die drei fundamentalen elliptischen Potentiale, welche Kirchhoff (17. Vorlesung über Mechanik) mit u, v, w bezeichnet, die electromagnetische Wirkung der Stromsysteme, welche sich längs der Krümmungslinien und der Geraden eines Hyperboloides bewegen.

---

88. ***Guthrie.*** *Magnetismus von amalgamirtem Eisen* (Chem. News 47, p. 304. 1884).

Eine magnetische Uhrfeder behält bei Imprägnation mit Quecksilber ihren Magnetismus bei. G. W.

---

89. ***C. G. Knott.*** *Ueber übereinander gelagerten Magnetismus in Eisen und Nickel* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 1882/83. p. 225—226).

Der Ref. hatte gezeigt, dass ein longitudinal magnetisirter Stab beim Durchleiten eines Stromes tordirt wird. Der Verf. ergänzt diese Beobachtung, indem er zeigt, dass diese Torsion meist bei geringerer Spannung der Drähte grösser ist. Dies soll damit zusammenhängen, dass obige Erscheinung nach einer Annahme von Maxwell und Chrystall darauf beruhen soll, dass nach Joule ein Eisendraht sich durch longitudinale Magnetisirung verlängert.

G. W.

---

90. ***J. Larmor.*** *Electromagnetische Induction in leitenden Hüllen und festen Körpern* (Phil. Mag. (5) 17, p. 1—23. 1884).

91. ***F. Himstedt.*** *Electromagnetische Induction in Kugeln* (ibid. p. 326—327).

92. ***J. Larmor.*** *Dasselbe* (ibid. p. 327).

Der Verf. berechnet die Vertheilung der Strömungscurven in einem in einem Magnetfeld rotirenden Leiter, z. B. einer Kugelschale oder massiven Kugel, in welcher die

inducirten Ströme nur in concentrischen Schalen circuliren. Aehnliche Rechnungen sind von H. Hertz (Dissertation 1880) durchgeführt. Die Abhandlung, aus der ein Auszug nicht wohl zu geben ist, schliesst mit einem Bezug auf die Phänomene des Erdmagnetismus. Wäre die Atmosphäre ein hinlänglich guter Leiter, so würde sie die Erde vor allen magnetischen Störungen, z. B. Seitens der Sonne, ausser parallel der Rotationsaxe schützen; bei geringerer Leitungsfähigkeit würde sie dieselben vermindern und verzögern. Nimmt die äussere Schicht der leitend gedachten Atmosphäre an der Rotation der Erde nicht vollständig theil, so würden darin Ströme inducirt, welche den äusseren Raum vor dem nicht um die Axe herum symmetrischen Theil des Erdmagnetismus schützen würden und die Atmosphäre in Rotation versetzen.

Hr. Himstedt macht darauf aufmerksam, dass er die Induction in Kugeln bereits früher (Göttinger Nachr. 1875. p. 308 und 1880. p. 491 und Wied. Ann. **11**, p. 812) behandelt hat, was auch Hr. Larmor unter Correction eines kleinen Rechnungsfehlers in seiner Arbeit anerkennt. Die Resultate stimmen dann überein. G. W.

---

93. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Messung electrischer Ströme* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, Part 1. p. 50—51. 1884).

Während Mascart das electrochemische Aequivalent des Silbers gleich $1{,}124 . 10^{-2}$, F. Kohlrausch gleich $1{,}136 . 10^{-2}$ gefunden haben, so hat es Lord Rayleigh gleich $1{,}119 . 10^{-2}$ beobachtet, wonach ein Strom von einem Ampère Intensität in einer Stunde 4,028 g Silber abscheidet. Hiernach kann man Stromintensitäten messen.

Als andere Methode zur Strommessung empfiehlt der Verf., den Strom durch einen dünnen Neusilberstreifen zu leiten und zwei, etwa 1/200 Ohm voneinander entfernte Stellen desselben mit zwei Drähten zu verbinden, durch welche von dem Schliessungskreise eines mit einem grossen Widerstand geschlossenen Normalelementes ein Theil der electromotorischen Kraft zu jenen Punkten derivirt wird.

Ist die Potentialdifferenz an demselben e, der Widerstand zwischen ihnen r, so ist die Intensität gleich e/r.

Endlich wird die Messung starker Ströme durch die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene empfohlen.

G. W.

---

94. ***Fr. Fodor.*** *Ueber den electrischen Wind* (Math.-naturwiss. Berichte aus Ungarn **1**, p. 351. 1884).

Electricität strömt aus einer Spitze auf die Mitte eines auf einem Rahmen aufgespannten Papierschirmes. Die Stärke des dabei entstehenden Stromes steht im geraden Verhältniss zum Abstand und wächst mit der Grösse der Oberfläche des Leiters; sie ist proportional der ausströmenden Electricitätsmenge und hängt von dem Abstand der Spitze vom Schirm ab. G. W.

---

95. ***W. F. Smith.*** *Electrische Schatten* (Nat. **29**, p. 260—261. 1884).

Lässt man positive Electricität aus einer Spitze auf eine mit Harz bedeckte Metallplatte strömen und schaltet dazwischen ein Stanniolkreuz, so erscheint, wenn die Harzplatte durch Reiben mit einem Fuchsschwanz negativ electrisirt ist, als Schatten darauf beim Bestäuben mit Mennige-Schwefelpulver ein einfaches rothes Kreuz, indem die negativ geladene Harzfläche die Mennige anzog. Das Kreuz war von einer neutralen Zone umgeben. G. W.

---

96. ***A. Naccari und G. Guglielmo.*** *Ueber die Erwärmung der Electroden durch den Inductionsfunken in sehr verdünnten Gasen* (Atti di Torino **19**, 1884. 9 pp. Sep.).

Die Electroden bestanden aus 50 mm langen, 26,5 mm weiten, einerseits halbkugelförmig, andererseits durch eine ebene Basis geschlossenen Messingcylindern. Auf dieselben waren nahe der Basis kurze Messingröhren gelöthet, in welche Capillarröhren gekittet waren. Die Cylinder wurden mit Alkohol gefüllt. Sie waren an den beiden Enden in eine wenig weitere horizontale Glasröhre mit Siegellack eingekittet, sodass die Messingansätze mit den Capillarröhren

ausserhalb blieben. An die Mitte der Glasröhre war eine verticale Glasröhre angeschmolzen, in welche ein als Hülfselectrode dienender Messingcylinder angekittet war. An diesen Theil des Apparates war ein Glasrohr gelöthet, welches mit einem Trockenapparat, mit einem Manometer und einer Quecksilberpumpe communicirte. Durch die Electroden und die Röhren wurden die Ströme eines Inductoriums geleitet, deren Intensität an einer Spiegelbussole abgelesen wurde. Das Verhältniss der Ansteigungen des Alkohols $n:p$ an der negativen und positiven Electrode schwankt zwischen den Drucken 760 und 10 mm nur von 2 bis 5; bei niederen Drucken ändert es sich stärker; es wächst langsam bis zum Druck von 5 mm, dann schneller bis zum Druck von 1,2 mm, sehr schnell bis 0,27 mm Druck, wo es ungefähr den Werth 27 erreicht, und sinkt dann äusserst schnell, um bei sehr niederen Drucken den Werth Eins zu erreichen.

Die Erwärmung der positiven Electrode sinkt vom Druck 2,87 mm langsam bis zum Druck 0,02 mm, und dann wächst sie schnell. Die Erwärmung der negativen Electrode wächst schon, wenn auch langsam, bei Verminderung des Druckes von 2,87 bis 0,2 mm, und dann ebenfalls schnell (vgl. E. Wiedemann, Wied. Ann. **10**, p. 226. 1880).

Bei höheren Drucken und näher stehenden Electroden sinkt die Erwärmung beider Electroden bei Verminderung des Druckes von 750 auf 9 mm und die Erwärmung der negativen Electrode steigt vom Druck von 9 mm an.

Beim Durchleiten des Stromes durch die Hülfselectrode in der Mitte und die eine Electrode am Ende erwärmt sich die andere Endelectrode kaum; von 0,12 mm Druck an eher stärker, wenn sie der negativen Electrode gegenübersteht, als der positiven, und zwar wächst das Verhältniss der ersten zur zweiten Erwärmung mit Abnahme des Druckes und erreicht den Werth 15 beim Druck von 0,02 mm; offenbar infolge der Strahlung. G. W.

---

97. *G. Stillingfleet Johnson. Electrochemische Versuche über Stickstoff* (Chem. News 48, p. 253—257. 1884).

Bekanntlich verbindet sich von einem Gemenge von Stickstoff und Wasserstoff nur ein Theil durch electrische

Funken und das Effluvium, wenn das gebildete Ammoniak nicht absorbirt wird. — In einem aus zwei conaxialen Röhren gebildeten Ozonapparat, dessen Belegungen aus Kupferdrahtspiralen bestanden, verbinden sich bekanntlich ebenfalls Wasserstoff und Sauerstoff ohne Explosion. Stickstoff und Wasserstoff geben dabei, wie schon P. und A. Thénard gefunden haben, bei Gegenwart von Wasser salpetrigsaures Ammon. Werden die Röhren erwärmt, so ist diese Bildung viel schneller.

In Grove'schen Gassäulen, deren eine Röhre mit Stickstoff, deren andere mit Wasserstoff gefüllt sind und die verdünnte Schwefelsäure von der besten Leitungsfähigkeit (spec. Gewicht 1,22) oder Salzsäure (spec. Gewicht 1,100) enthalten, tritt eine Volumenverminderung des Wasserstoffs und nach einer Verminderung eine Volumenvermehrung des Stickstoffs ein. G. W.

---

98. ***Maquenne.*** *Zersetzung einiger organischer Körper durch das Effluvium* (Bull. Soc. Chim. **40**, p. 60—65. 1883).

Der Verf. hat bei dem Durchgang des Effluviums durch Methylalkohol, Aethylalkohol, Essigsäure, Aceton und Methylformiat gefunden, dass diese Körper in CO, CO_2, C_2H_2 und C_2H_4, CH_4 (in anderen Fällen C_2H_6) und Wasserstoff zerfallen. Die Details haben ein mehr chemisches Interesse. E. W.

---

99. ***St. George.*** *Ein Telephon, welches die geführte Unterhaltung sogleich niederschreibt* (Z.-S. f. Opt. u. Mech. **5**, p. 20—21. 1884).

Von der Telephonplatte wird eine Klappe vor einem Spalt bewegt, durch welchen Licht auf eine sich drehende, mit empfindlichem Collodium bedeckte Glasplatte fällt. Hierdurch wird die Dicke des auf ihn fallenden Lichtkegels verändert und dadurch die Stärke des auf derselben photographisch verzeichneten Linie. G. W.

100. ***F. Uppenborn.*** *Kalender für Electrotechniker. Unter Mitwirkung von Dr. W. A. Nippoldt und Postrath C. Grawinkel. Erster Jahrgang* (München u. Leipzig, Oldenbourg, 1884).

Ein Notizkalender, welchem die für den Electriker wichtigen Data in gedrängter Form übersichtlich vorausgeschickt sind, so vierstellige Logarithmen, Tabellen der trigonometrischen Zahlen, der Quadrat- und Cubikzahlen u. s. f., der Gewichte, Maasse, die wichtigsten mathematischen Data, die wesentlichen Angaben aus den verschiedenen Theilen der Physik, speciell für die Electricität und den Magnetismus, wobei auch die Methoden zur Bestimmung der Constanten kurz behandelt sind, endlich die in die Electrotechnik eingreifenden Gesetze und die Post- und Telegraphensatzungen u. s. f.

G. W.

---

101. ***Everitt.*** *Härten von Kupfer und Kupferlegirungen* (Polytechn. Notizbl. 38, p. 37. 1883).

Man schmilzt zugleich mit dem Kupfer 1—6 % Manganoxyd ein, rührt tüchtig durch, entfernt den Schaum und setzt dann eventuell das Zink etc. zu Kupfer, und seine Legirungen werden hierdurch homogener, härter, zäher und können bei Rothglühhitze ausgewalzt werden. Wgr.

---

102. *Eisenkitte* (Polytechn. Notizbl. 38, p. 32—34. 1883).

1) Eisenkitt, Rostkitt bindet, indem er in sich nur mit den umgebenden Eisentheilen zusammenrostet, erhärtet erst nach einigen Tagen und darf erst dann erhitzt werden. Folgende Recepte werden angegeben:

a) 20 Theile Eisenfeilspähne werden mit einem Theil eines Gemisches von 2 Thln. Salmiak und 1 Thl. Schwefelblumen gemischt und mit angesäuertem Wasser zu einem festen Brei angerührt.

b) 1 Thl. Schwefel, 2 Thle. Salmiak und 16 Thle. Eisenfeile werden gemengt; vor der Verwendung setzt man die gleiche Menge Eisenfeile zu und rührt mit angesäuertem Wasser an.

c) 100 Thle. Eisenfeile und 1 Thl. Salmiak werden mit Urin angefeuchtet.

d) Bei feinem Gusseisen verwendet man statt Eisenfeile ferrum pulveratum.

2) Wasserdichte Kitte für Gas- und Wasserleitungsröhren:

a) Bleiweiss oder Mennige wird mit dickem Leinölfirniss angerieben.

b) 1 Thl. Bleiweiss, 1 Thl. Braunstein, 1 Thl. weisser Pfeifenthon, oder 2 Thle. Mennige, 5 Thle. Bleiweiss und 4 Thle. Thon werden mit Leinölfirniss angerieben.

3) Mittel zur Befestigung von Eisen in Stein:

a) Vergiessen mit Gyps. Man feuchtet die Lochwände zuvor mit Wasser an,

b) Vergiessen mit Schwefel und

c) Vergiessen mit Blei. Wgr.

---

103. *Herstellung von Glastinte* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 75—76. 1884).

Die käufliche „Aetz- oder Glastinte", mit der man ohne besondere Vorbereitung Glas ätzen kann, besteht aus Flusssäure, Fluorammonium und Oxalsäure mit Bariumsulfat, welch letzteres den Zweck hat, die ätzende Flüssigkeit zu verdicken und das Geschriebene am Auslaufen zu verhindern. Eine andere Tinte erhält man durch Zusammenreiben von Fluorwasserstoff-Fluorammonium mit Bariumsulfat und Uebergiessen dieser Mischung (in einer Platin-, Blei oder Guttaperchaschale) mit rauchender Flusssäure bis zur Dickflüssigkeit. Mit einer gewöhnlichen Stahlfeder erfolgt die Aetzung augenblicklich. Man kann auch die Aetzungen mit einem Metallstückchen, z. B. Platin oder Messing, reiben und werden dann Theilchen von diesen mit der dem betreffenden Metall eigenthümlichen Farbe festgehalten. Rth.

---

104. *A. Handl. Einfaches Verfahren zur Uebereinanderschichtung verschieden dichter Flüssigkeiten* (Z.-S. f. Instrumentenkunde 4, p. 59—60. 1884).

Veranlasst durch die Mittheilungen von Melde beschreibt Handl ein Verfahren zum Uebereinanderschichten verschieden

dichter Flüssigkeiten, welches darin besteht, die schwerere durch einen Winkelheber unter die leichte zu bringen. Rth.

---

105. ***A. de Rochas.*** *La science dans l'antiquité. Les origines de la science et ses premières applications* (Paris, G. Masson, éditeur. 1884. 288 pp.).

Das vorliegende Werk behandelt folgende Gegenstände: Die vorhistorischen Völker, die ägyptische Civilisation, die griechische Wissenschaft, die Entstehung des Feuers und die ewigen Lampen, die Herstellung der Steininstrumente und das Härten der Bronze, die Memnonstatue, die Wunder der Tempel, die automatischen Dreifusse des Homer und die beweglichen Theater, die mechanischen Spielzeuge, die singenden und trinkenden Vögel, die Brennspiegel, die ersten Pumpen, die wunderbaren Gefässe, die hydraulischen Orgeln, die Ursprünge der Dampfmaschine, die geodätischen Instrumente und die Hodometer, die Schiffskunst, die Artillerie.

Schon diese Inhaltsangabe zeigt den Reichthum an Gegenständen, die behandelt sind; der Verf. hat mit grosser Mühe und Sorgfalt die mannigfaltigsten Notizen gesammelt und zu einem einheitlichen Ganzen verarbeitet. Wo irgend möglich, hat er aus den Angaben der alten Schriftsteller die Apparate und Vorrichtungen reconstruirt und durch ganz vorzügliche Abbildungen erläutert. Das Werk ergänzt in vorzüglicher Weise unsere Geschichten der Physik, indem es in diesen nur andeutungsweise behandelte Gegenstände eingehender erörtert.

In Beziehung auf Vexirbecher etc. möchte der Ref. bemerken, dass diese noch jetzt bei verschiedenen Völkern auch in Europa in Gebrauch sind, so bei den Kroaten.

Die Ausstattung des Werkes ist sehr gut. E. W.

---

106. ***H. Schellen.*** *Die magnet- und dynamoelectrischen Maschinen, ihre Construction und praktische Anwendung zur electrischen Beleuchtung und Kraftübertragung* (Dritte Aufl. unter Mitwirkung von Dr. Victor Wietlisbach. Köln, Du Mont Schauberg, 1883. 916 Seit.).

107. ***Rinaldo Ferrini.*** *I recenti progressi nelle applicazioni dell' Elettricità* (Milano, Ulrico Hoepli, 1884. 748 Seit.).

Der Inhalt dieser beiden sehr gut ausgestatteten ausführlichen Werke gehört der Technik an. Während das erste, deutsche, sich auf die im Titel erwähnten Gegenstände beschränkt, sind in das zweite, italienische, auch die praktischen Anwendungen der Electrolyse, die Beschreibung des Telephons, Mikrophons, Photophons u. s. f. mit aufgenommen.

G. W.

108. ***J. H. Gladstone*** *und* ***Alfred Tribe.*** *The Chemistry of the Secondary Batteries* (London, Macmillan & Co., 1883. Nature Serus. 59 pp.).

Eine Zusammenstellung der Resultate, welche aus den einzelnen Abhandlungen der Herren Verf. bereits in den Beiblättern im Auszuge mitgetheilt worden sind. G. W.

109. ***Gustav May.*** *Die Weltliteratur der Electricität und des Magnetismus von 1860—1883, mit besonderer Rücksicht der Electrotechnik* (Wien, Hartleben, 1883. 203 Seit.).

Ein nach den Namen der Autoren geordnetes alphabetisches Verzeichniss der hauptsächlichsten Werke und selbständig erschienenen Abhandlungen über das betreffende Gebiet. Den Schluss bildet ein von Dr. Salle bearbeitetes Sachregister. G. W.

110. ***E. Jacquez.*** *Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme* (Paris, C. Klinksieck, 1883. 281 Seit.).

Ein französisches, alphabetisch geordnetes, sehr nützliches Wörterbuch der in der Electricitätslehre vorkommenden Ausdrücke und Worte, welchem eine Zusammenstellung der den deutschen Bezeichnungen entsprechenden Synonyma in französischer und englischer Sprache beigefügt ist.

G. W.

111. ***André Marie Ampère.*** *Théorie mathématique des Phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience. Deuxième édition. Conforme à la première publiée en 1826* (Paris, A. Hermann, 1883).

Ein sehr willkommener Wiederabdruck des hochberühmten Werkes. G. W.

---

112. ***Andrew Gray.*** *Absolute Measurements in Electricity and Magnetism* (London, Macmillan & Co., 1884. 16°. 207 S.).

Ein kleines Lehrbuch der Bestimmung der Constanten des Magnetismus (der Horizontalcomponente) und des Stromes in absolutem Maasse, in welchem freilich die nicht englischen Apparate u. s. f. nur sehr geringe Beachtung finden. G. W.

---

113. ***H. Schöntjes.*** *Les Grandeurs Électriques et leurs unités* 2 ème édition. Gand, Ad. Hoste, 1883. 120 Seit.).

Eine Uebersicht über die Definition der in der Lehre von der Electricität und dem Magnetismus angewendeten Constanten und ihre theoretischen Einheiten, ihre Dimensionen und ihre Beziehungen zu den praktischen Einheiten. G. W.

---

114. ***J. Weyrauch.*** *Theorie elastischer Körper. Eine Einleitung zur mathematischen Physik und technischen Mechanik* (Leipzig, Teubner 1884. 279 S. gr. 8° mit 42 Textfiguren).

Das Werk beabsichtigt, eine möglichst scharfe und vollständige Entwickelung der allgemeinen Gesetze wirklicher Körper im Anschlusse einerseits an die elementaren Lehren der Mechanik und andererseits an die Anwendungsgebiete der Physik und Technik zu liefern. Es zerfällt in folgende zwölf Abschnitte: Grundbegriffe. Beziehungen zwischen stetigen Spannungen. Beziehungen zwischen stetigen Verschiebungen. Zweite Auffassung der Spannungs- und Bewegungsgesetze. Arbeit, lebendige Kraft, Energie. Ausdrücke für die Spannungen auf Grund der Erfahrung. Ausdrücke für die Spannungen nach der Moleculartheorie. Bewegungs-

gleichungen, Verschiebungsarbeit. Beliebige Punktsysteme, Energie. Gleichgewicht von Stabsystemen. Schwingungen und Wellen. Ueber elastische Schwingungen.

Da beliebige Körper (vollkommene Flüssigkeiten, reibende Flüssigkeiten, Aether, feste Körper) und beliebige Einwirkungen von aussen (Arbeit stetiger und unstetiger Kräfte, Wärme und sonstige Energie) in Frage kommen, so mussten die in der Elasticitätstheorie üblichen Vernachlässigungen vermieden und der ganze Bau auf breitere Grundlagen gestellt werden. Demnach sind die Verrückungen der Körperpunkte auf ein selbst beliebig bewegtes Coordinatensystem bezogen, die Hauptformeln für Verschiebungen auf die allgemeinen Gesetze der relativen Bewegung gegründet, stetige und unstetige Spannungen, Verrückungen und Verschiebungen beliebiger Grösse zugelassen. Von wesentlicher Bedeutung für die Theorie erweist sich die Einführung der Functionen g_{ns}, p_{ns}, q_{ns} (Normalgleitung, Totalgleitung, Schiebung) beliebiger Richtungen n, s und der Richtungspotentiale von Spannungen, Verschiebungen und Verschiebungsgeschwindigkeiten, als welche die Normalspannung, Normalverschiebung und Normalverschiebungsgeschwindigkeit auftreten. Auch die bekannten Beziehungen für stetige Spannungen:

$$X_y = Y_x, \qquad Y_z = Z_y, \qquad Z_x = X_z$$

stellen Potentialbedingungen dar. Stetige Spannungen als Funktionen des augenblicklichen Ortes ihrer Flächenelemente sind immer Potentialspannungen. Fasst man jedoch die Spannungen als Funktionen des anfänglichen Ortes der zugehörigen Flächenelemente auf, so besitzen sie im Allgemeinen kein Potential. Die letzterwähnte Auffassung der Spannungs- und Bewegungsgesetze (IV. Abschnitt) ist zur Klarlegung der Elasticitätsgesetze unvermeidlich. Stetigen Spannungen und Verschiebungen entsprechen dann gleiche Gesetze, und ebenso Potentialspannungen und Potentialverschiebungen.

Bei Aufstellung der Beziehungen zwischen Spannungen und Verschiebungen waren die Temperaturänderungen zu berücksichtigen. Auf Grund der Erfahrung bietet dies keine Schwierigkeit. Die resultirenden Ausdrücke für die Span-

nungen lassen sich auch nach der Molecular-theorie ableiten, wenn anstatt Centralkräften:

$$S = mnF(l)$$

zwischen je zwei Körperpunkten der Massen m, n in den Verbindungsgeraden wirkende „Radialkräfte:

$$S = mn[F(l) - i]$$

eingeführt werden, unter mni eine Function derjenigen Grössen verstanden, welche neben der Entfernung l auf S Einfluss nehmen. Bei Untersuchung der Bewegungsverhältnisse beliebiger Punktsysteme zeigt der Verf., wie man sich Radialkräfte auf Centralkräfte reducirt denken kann. Die Ableitung der Ausdrücke für die Spannungen erfolgt in zwei Annäherungen; nach der ersten sind die Spannungen isotroper Körper immer Potentialspannungen, nach der zweiten nur dann, wenn sie von Potentialverschiebungen herrühren oder feste Körper von constanter Temperatur betreffen. Nebenbei ergibt sich die vielumstrittene Beziehung $G = \frac{2}{5}E$.

Die Darstellung der allgemeinen Beziehungen für Arbeit, lebendige Kraft und Energie beliebiger Körper berücksichtigt beide Auffassungen der Spannungs- und Bewegungsgesetze. Die Spannungsausdrücke und Bewegungsgleichungen für vollkommene Flüssigkeiten, reibende Flüssigkeiten und beliebige isotrope Körper lassen sich unter gemeinsame Formen bringen. Mit Hülfe des Principes der virtuellen Verrückungen wird der Satz von der kleinsten Verschiebungsarbeit nicht nur für feste Körper von constanster Temperatur, sondern auch für beliebige isotrope Körper für den Fall bewiesen dass die Verschiebungen ohne Dilatation stattfinden. Das, Licht im isotropen Aether pflanzt sich hiernach so fort, dass die Verschiebungsarbeit ein Minimum ist. Die Untersuchung des Gleichgewichtes von Stabsystemen trägt zur Klarstellung des Verhaltens vorher betrachteter Systeme bei. Im Falle veränderlicher Temperatur der Stäbe bilden die Knotenpunkte ein Punktsystem mit innern Radialkräften, für constante Temperatur ein solches mit innern Centralkräften.

Behufs der Betrachtung elastischer Schwingungen sind zunächst die allgemeinen Anschauungen über Schwingungen und Wellen nebst den Gesetzen einfacher Schwingungen vor-

geführt. Sodann folgen Grundgleichungen zur Untersuchung elastischer Schwingungen von Flüssigkeiten (Gasen, Dämpfen, tropfbaren Flüssigkeiten) und beliebiger isotroper Körper mit den Bedingungen für einfache Schwingungen in denselben. Da bisher Formeln für beliebige isotrope Körper nirgends abgeleitet wurden, so ist von Interesse, dass sich die Schwingungsgleichungen dieser und isotroper fester Körper unter gemeinsame Formen bringen lassen. Auch bei den Schwingungen ist die Temperaturänderung berücksichtigt. So ergibt sich die Schallgeschwindigkeit in isotropen festen Körpern:

$$c = \sqrt{k\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon-2}\frac{2G}{\mu}} = \sqrt{k\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon-2}\frac{\varepsilon}{\varepsilon+1}\frac{E}{\mu}}$$

und ihr Verhältniss zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Transversalschwingungen:

$$\frac{c}{C} = \sqrt{2k\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon-2}},$$

worin ε die Elasticitätszahl und k das Verhältniss der specifischen Wärmen bei constantem Druck und constantem Volumen bedeutet. Für beliebige isotrope Körper findet man:

$$c = \sqrt{k\frac{3G}{\mu}}, \qquad \frac{c}{C} = \sqrt{3k},$$

was wegen $\varepsilon = 4$ mit den Resultaten für feste Körper übereinstimmt. Schliesslich ist die Fortpflanzung einfacher Schwingungen in anisotropen Körpern behandelt.

---

115. ***Alb. Mousson.*** ***Die Physik auf Grundlage der Erfahrung*** (Dritte umgearb. u. vermehrte Aufl. Zürich, F. Schulthess).
I. Bd. *Allgemeines und Molecularphysik* (ibid. 426 S. 1879).
II. Bd. *Die Lehre von der Wärme und die Lehre vom Licht* (ibid. 760 S. 1880).
III. Bd. *Die Lehre vom Magnetismus und der Electricität* (ibid. 852 S. 1882).

Dieses rühmlichst bekannte Werk liegt in dritter Auflage vor und ist dasselbe gegenüber den früheren Auflagen wesentlich vermehrt und verbessert und zwar, wie dies bei dem Gang der Wissenschaft natürlich ist, besonders in den

beiden letzten Bänden. Der Verf. ist hier, soweit es der Rahmen des Werkes gestattet, auch den neuesten Forschungen gerecht geworden. Die prägnante Kürze der Darstellung gestattet ihm, auf relativ engem Raum eine grosse Fülle von Material zu bringen. Die mathematischen Ableitungen sind, wie schon in den früheren Auflagen, in besondern Abschnitten unabhängig von dem Gang der übrigen Darstellung zusammengefasst, so dass das Werk auch für denjenigen, welcher sich nicht mit Differential- und Integralrechnung beschäftigt hat, verwendbar ist. Ein ausführliches Namenregister schliesst das Werk. E. W.

---

116. *Mémoires de Coulomb* (414 S. Paris, Gauthier Villars. 1884).

Die Wiedergabe der Abhandlung Coulomb's bildet den ersten Theil einer „Collection de mémoires relatifs à la Physique publiés par l'associété française de Physique".

Bei der grossen Bedeutung der Arbeiten Coulomb's und da dieselben in den weniger zugänglichen Theilen der Publicationen der Pariser Akademie veröffentlicht sind, ist die gesammte Herausgabe derselben im höchsten Grade dankenswerth. Ausgeschlossen sind ein paar technische Aufsätze sowie Untersuchungen von Coulomb über die Wirkung der Magnete auf andere Substanzen, als das Eisen, Stahl, Nickel und Kobalt, welche Biot in seinem Traité de Physique verwendet hat. Coulomb kommt bei denselben zu dem Schluss, dass ihre Wirkung von Spuren von Eisen herrühre, welche für die chemische Analyse nicht nachweisbar seien. Angeschlossen ist noch eine Abhandlung von Poisson und Sir W. Thomson über die Vertheilung der Electricität auf zwei leitende Kugeln und deren Anziehung. E. W.

1884. BEIBLÄTTER № 6.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND VIII.

1. *G. Beilby. Ueber das spec. Gewicht von festem, geschmolzenem und gelöstem Paraffin* (J. Chem. Soc. 1883, p. 388 bis 390).

Der Verf. hat sich möglichst reines Paraffin dargestellt. Das Paraffin schmolz bei 38°.

Das spec. Gewicht des festen war bei 21° 0,8740. Das des geschmolzenen bei:

$t°$	38,0	43,4	49,0	54,5	60,0	65,5
s	0,783	0,779	0,775	0,771	0,767	0,763

Hieraus würde sich dasselbe bei 21° zu 0,7954 berechnen.

E. W.

---

2. *L. Henry. Ueber das monobromirte Methylchloroform* (C. R. 98, p. 370—372. 1884).

Der Verf. hat folgende Reihe von Verbindungen hergestellt:

	Siedepunkt	Differenz	Dichte b. 0°	Differenz
$CH_3—CH_2Br$	38°		1,4733	
		70		0,2654
$CH_2Cl—CH_2Br$	108°		1,7387	
		30		0,1200
$CH_2Cl_2—CH_2Br$	138°		1,8587	
		13		0,0252
$CH_2Cl_2—CH_3Br$	151°		1,8839	

E. W.

---

3. *R. Schiff. Ueber das Molecularvolumen flüssiger Substanzen* (Lieb. Ann. 220, p. 71—112 u. 278—334. 1883).

Zu dem schon Beibl. 7, p. 209 enthaltenen Referat sind noch folgende Werthe nachzutragen (S ist der Siedepunkt, B_0 der Barometerstand und $M.V$ das Molecularvolumen):

	B_0	S	$M.V$
Isopropylalkohol . . .	763,2	81,3	81,69
„ früheres Resultat	—	—	80,76
Aether	762	34,6	106,24
Propylformiat	763,4	82,5—83	108,73

	B_0	S	$M.V$
Isobutylpropionat . . .	763	137—137,3	173,54
Methylbutyrat	761,3	102—102,5	126,35
Methylisobutyrat . . .	760,7	92,4	126,43
Propylbutyrat	762,5	143—144	173,85
Propylisobutyrat . . .	760,3	134,8—135,4	174,20
Isobutylbutyrat	763,2	157—158	197,66
Isobutylisobutyrat . . .	759,2	148,5—149,5	198,26
Methylvalerat	755,1	115,5—116	148,32
Aethylvalerat	758,4	133—134	172,99
Propylvalerat	760,5	155,5—156	196,82

E. W.

4. ***L. F. Nilson und O. Pettersson.*** *Bestimmung der Dampfdichte von Chlorberyllium* (Chem. Ber. **17**, p. 987—995. 1884).

Nach einer Methode von Schwarz (Beibl. **7**, p. 558), welche die Verf. so modificirten, dass sie das ausgetretene Gasvolumen in einem Manometer massen, haben sie bei den Temperaturen t die Dichten d gefunden:

t	490°	520°	589°	597°	604°	686°	720°	745°	812°
d	6,7 (?)	4,174	3,067	3,031	3,090	2,853	2,926	2,753	2,793

In der Glasröhre des Schwarz'schen Apparates lag noch eine Platinröhre, da das Berylliumchlorid das Glas zersetzt.

Die Dampfdichte berechnet sich, wenn man setzt:

$Be' = 4{,}55$ zu $BeCl = 1{,}385$; $Be'' = 9{,}10$, $BeCl_2 = 2{,}770$, $Be''' = 13{,}65$, $BeCl_3 = 4{,}155$ und $Be_2Cl_6 = 8{,}310$.

Danach muss das Chlorberyllium die Formel $BeCl_2$ haben, also $Be = 9{,}1$ sein und zweiwerthig sein. Die gösseren Dampfdichten bei niederen Temperaturen führen die Verf. auf die vorhandenen Molecülaggregate zurück, wie sie auch Meyer und Züblin beim Zinnchlorür beobachteten.

Die Bestimmungen der Dampfdichten und der spec. Wärmen, die das Beryllium als dreiwerthig erscheinen lassen, führen hier zum ersten mal bei einem metallischen Element zu widersprechenden Resultaten. E. W.

---

5. ***A. Calm.*** *Die abnormen Dampfdichten* (Vierteljahrsschr. d. Züricher naturf. Ges. **28**, p. 321—394. 1883).

Die bereits im Jahre 1879 verfasste Arbeit gibt eine recht, wenn auch nicht ganz, vollständige Uebersicht über

die abnormen Dampfdichten und die damit zusammenhängenden Dissociationen. Eine Zusammenstellung, die gewiss vielen willkommen sein wird. Die behandelten Körper sind:

Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Valeriansäure. Schwefel, Selen. Chlor, Brom, Jod. Phosphor. Arsen, Quecksilber und Cadmium. Phosphorchlorid. Chlor-, Brom-, Jod-, Cyanammonium, Ammoniumsulfhydrat, Ammoniumcarbamat, Phosphoniumverbindungen. Amylenbromhydrat, Amylenchlorhydrat, Amylenjodhydrat. Butylen- und Propylenjodhydrat und andere Verbindungen von Halogensäuren mit Caprylen. Schwefelsäurehydrat, Untersalpetersäure. Chloralhydrat, Chloralmethyl-, -äthyl-, -amylalkoholat. Chloralsulfhydrat.

Zum Schluss behandelt Verfasser die Dampfdichten der constant siedenden Gemischen von Ameisensäure, Jodwasserstoffsäure, Salzsäure und Salpetersäure mit Wasser (vergl. Beibl. 3, p. 481). E. W.

---

6. *A. Halász. Dichtigkeitsbestimmung des Salzsäuregases* (Mathem.-naturwiss. Berichte aus Ungarn 1, p. 6—8. 1882/83).

Da die Bestimmung des Moleculargewichtes und der Dichte des Salzsäuregases von grosser Bedeutung ist, und die bisherigen Werthe ziemlich weit auseinander gehen:

1,23 Dalton, 1,278 Biot und Gay-Lussac, 1,2555 Buff, 1,2844 Thomson, 1,247 Biot und Arago,

so hat der Verf. die Dichte nach der Bunsen'schen Methode neu bestimmt. Er findet:

bei t = ca. 18° $d = 1{,}26409$; $t = 50°$ $d = 1{,}25714$; $t = 100°$ $d = 1{,}25652$.

Setzt man die Dichte vom Sauerstoff = 1,10563 und sein Moleculargewicht = 31,92, das der Salzsäure = 36,37, so wird die theoretische Dichte der letzteren 1,25976, was mit dem obigen Werthe sehr nahe übereinstimmt. Mit steigender Temperatur nimmt die Dichte ein klein wenig ab. E. W.

---

7. *L. Th. Reicher. Ueber die Temperatur der allotropischen Umwandlung des Schwefels und ihre Abhängigkeit vom Druck* (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 2, p. 246—269. 1883).

Aus einer erschöpfenden Discussion der früheren Versuche über die gegenseitige Umwandlung des rhombischen (r) und monosymmetrischen (m) Schwefels wird es wahrscheinlich, dass es eine bestimmte Temperatur (T) gibt (Umwandlungstemperatur), unterhalb welcher die Umwandlung vom m in r vor sich geht, während oberhalb derselben das Umgekehrte stattfindet.

Einige Vorversuche des Verfassers bestätigen dies, und liefern überdies den Nachweis, 1) dass T zwischen 80° und 100° liegt, 2) dass die Umwandlung von der Modification r in m bei 100° durch die Berührung mit einem kleinen Krystall m beschleunigt wird, und dass dasselbe bei 67° für m in r gilt, 3) dass die Umwandlungsgeschwindigkeit von m in r durch Erschütterung beschleunigt wird, 4) dass die Berührung mit einer geringen Menge eines Lösungsmittels des Schwefels die Umwandlung von m beschleunigt (Mitscherlich). Versuche zur genaueren Bestimmung von T nach der Methode von Lehmann (Beobachtung einer dünnen Schwefelschicht zwischen zwei Glasscheiben) gaben keine befriedigende Resultate, ebensowenig Versuche nach der dilatometrischen Methode von Kopp, solange als dilatometrische Flüssigkeit reines Wasser oder Schwefelsäure benutzt wurde. Erst bei der Anwendung einer Mischung von 1 Vol. Schwefelkohlenstoff und 10 Vol. Terpentin erzielte der Verf. übereinstimmende Resultate. Hiermit wurde beobachtet: bei 96,1° eine beträchtliche Ausdehnung im Verlaufe von 30 Minuten, bei 95,6° keine Aenderung, bei 95,1° eine Zusammenziehung und ebenso bei 94,5°. Hieraus folgt, dass bei 96,1° der Schwefel r sich in den Schwefel m, bei 95,1° der Schwefel m in den Schwefel r umwandelt. Der Verf. nimmt unter diesen Versuchsbedingungen (Drucke von 4 Atmosph.) 95,6° für T an.

Reicher wendet nun die Formel für die Abhängigkeit der Schmelztemperatur τ vom Druck p:

$$\frac{d\tau}{dp} = 10333 \frac{T(\sigma - \tau)}{424\, r}$$

auf diesen Uebergang beim Schwefel an. Es bedeutet dann T diese Uebergangstemperatur, σ das spec. Volumen des monosymmetrischen (Vol. eines Kilogramm in Cubikmeter) beim Uebergangspunkt, τ das spec. Volumen des rhombischen Schwefels beim Uebergangspunkt, r die Anzahl der während der molecularen Aenderung absorbirten Calorien. $d\tau/dp$ ist somit die Variation des Uebergangspunktes in Celsiusgraden für eine Druckvermehrung von einer Atmosphäre.

In der obigen Formel bedeutet T die absolute Temperatur, und hat man somit zu setzen an Stelle von T 273 + 95,6 = 368,6°. Für Schwefel ist $\sigma - \tau$ durch Versuche des Verf. auf 0,000 014 bestimmt, während zur Bestimmung des Werthes von r die Formel angewandt wird:

$$W_t + S_m \Delta t = W_{(t+\Delta t)} + Sr \Delta t,$$

in welcher W_t die zur Umwandlung vom Schwefel r in m bei t Grad erforderlichen Calorien, $W_{t+\Delta t}$ die Anzahl der Calorien zur Umwandlung beim Uebergangspunkt, S_m und S_r die spec. Wärme des Schwefels m und r zwischen t^0 und $(t + \Delta t)^0$. Der Werth für r in der Formel wird dann:

$$r = (S_m - S_r)\,\Delta t + W_t = 0{,}55 + 1{,}97 = 2{,}52$$

und somit die Formel selbst:

$$\frac{dT}{dp} = 10333\,\frac{0{,}000014 \times 368{,}6}{424 \times 2{,}52} = 0{,}049.$$

Um den Uebergangspunkt unter einem Drucke von mehreren Atmosphären beobachten zu können, hat der Verf. an dem zuerst gebrauchten Dilatometer eine Modification angebracht, mittelst deren durch die Dissociation von Natriumbicarbonat ein Druck bis zu 15 Atmosph. ausgeübt werden kann. In dieser Weise findet er den Uebergangspunkt bei 16 Atmosph. 96,2°, also eine Erhöhung um 0,6° für circa 12 Atmosph. Dieser Werth stimmt mit dem durch Rechnung gefundenen gut überein. Rth.

---

8. *D. Gernez. Untersuchungen über die Erstarrungsdauer des überschmolzenen Schwefels* (C. R. **97**, p. 1298—1301 u. 1366—69. 1883).

9. — *Dasselbe* (ibid. p. 1433—35).

10. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Erstarrungsdauer des überschmolzenen Schwefels* (C. R. 97, p. 1477—1480. 1883).

11. — *Ueber die Entwickelung der perlmutterartigen Schwefelkrystalle* (C. R. 98, p. 144—146. 1884).

In ähnlicher Weise wie früher beim überschmolzenen Phosphor hat Gernez auch die Erstarrungsdauer des überschmolzenen Schwefels bestimmt, und zwar verwandte er aus Schwefelkohlenstoff krystallisirten octaëdrischen Schwefel. Dieser Schwefel wurde in U-Röhren mit einer inneren Weite von ca. 2 mm gebracht. Wie der Verf. schon früher nachgewiesen hat, erhält man, je nach Krystallform des eingeworfenen Schwefelstückchens, schräge Prismen mit rhombischer Basis oder gerade Octaëder mit rechtwinkliger Basis. Bezeichnet man mit T die constante Temperatur des Bades, in welchem der Schwefel während der Zeit τ (in Minuten) geschmolzen wurde, mit t die unter dem Schmelzpunkt des Schwefels gelegene Temperatur des zweiten Bades, in welchem der überschmolzene Schwefel τ' Minuten gehalten wird, bevor man einen prismatischen Krystall einfallen lässt, so findet man dieselbe Geschwindigkeit der Erstarrung bei denselben Werthen von T, τ, t, τ', wenn der innere Durchmesser der U-Röhre 2 mm nicht übersteigt. Aendert man nur den Werth t, so nimmt die Erstarrungsdauer in dem Maasse zu, als sich t der Schmelztemperatur nähert, wie dies auch beim Phosphor der Fall war. Lässt man nur τ variiren, so wird die Erstarrungsdauer um so grösser, je länger der Schwefel in der Temperatur T gewesen ist. Die Variation von t' bei constantem T, τ und t hat wenig Einfluss, solange T nicht über 170° ist, von da an aber nimmt die Erstarrungsdauer mit wachsendem τ' rasch ab. Analoge Resultate gibt schliesslich die Variation von T, und zwar erhält man bei $T = 173{,}5°$ ungefähr ein Maximum der Erstarrungsdauer. Alle diese Aenderungen in der Erstarrungsdauer beruhen offenbar auf Aenderungen der spec. Wärme des flüssigen Schwefels und der Erstarrungswärme der Prismen. Demnach muss der flüssige Schwefel bei constanter Temperatur eine Modification annehmen können, welche von der Dauer der Einwirkung der Wärmequelle abhängt.

Bei den bisherigen Versuchen war der angewandte octaëdrische Schwefel vorher keiner sonstigen Operation unterworfen worden. Schmilzt man jedoch den bereits einmal zu Prismen erstarrten Schwefel wiederholt, so wird die Erstarrungsdauer immer länger, jedoch ist die Zunahme eine langsamere und wird eventuell zu einer Abnahme, wenn man zwischen den einzelnen Schmelzungen längere oder kürzere Zeit verstreichen lässt.

Analoge Resultate erhält man, wenn die Erstarrung durch Octaëder eingeleitet wird, die aber als sehr feines Pulver vorsichtig eingebracht werden müssen. Doch ist im allgemeinen die Erstarrungsdauer eine viel langsamere.

Die bisherigen Versuche des Verfassers waren mit octaëdrischem Schwefel angestellt, der bis dahin noch nicht verflüssigt war. Macht man denselben Versuch mehrere mal hintereinander mit demselben Schwefel, so ergibt sich auch hier eine Verlangsamung der Erstarrungsdauer, doch ist die Zunahme derselben eine geringere, als beim Erstarren des prismatischen Schwefels, und wird nach dem dritten Schmelzen fast constant. Der Verf. hat seine Versuche auch in der Weise angestellt, dass er in den einen Schenkel der U-Röhre octaëdrischen, in den anderen prismatischen brachte. Die hierbei gefundenen Resultate entsprechen ganz den bisherigen. Im allgemeinen gelangt man durch die Erstarrung in Octaëdern zu einem unveränderlichen Zustand, den man durch die Krystallisation in Prismen nicht erhält. Die Versuchsresultate sind also beim Schwefel viel zusammengesetzterer Art, als beim Phosphor; der Schwefel erfährt unter dem Einfluss der Wärme zum Theil allotrope Modificationen, welche dann mit dem nicht verwandelten Theile vereinigt bleiben. Uebereinstimmend damit ist, dass man nach Versuchen von Berthelot durch Erhitzen bis auf 170° ein Maximum von in Schwefelkohlenstoff unlöslichem Schwefel erhält.

Ferner beobachtete Gernez Schwefelkrystalle, deren Wachsthumsgeschwindigkeit von derjenigen der Prismen und der Octaëder verschieden war. Es ist dies eine neue krystallinische Varietät des Schwefels, was auch experimentell dadurch nachgewiesen wurde, dass in derselben U-Röhre die

drei Krystallarten gleichzeitig beobachtet wurden. Die neuen Krystalle haben die Form von langen perlmutterartig glänzenden Stäbchen. Man erhält dieselben bei einer leichten Erschütterung des überschmolzenen Schwefels durch einen Glasfaden oder Platindraht oder auch durch eine gelinde Abkühlung an einem beliebigen Punkte. Wirft man Stückchen von diesen Krystallen in die überschmolzene Masse, so erhält man nur ähnliche Krystalle wieder. Die folgende Tabelle enthält eine Reihe von gleichzeitig angestellten Beobachtungen, wobei Schwefel angewandt wurde, der noch nicht geschmolzen war. Die Dauer des Eintauchens in das Schmelzungsbad mit der Temperatur T betrug fünf Minuten, die Temperatur des Bades für die Ueberschmelzung war 100,7°. a bezeichnet die Wachsthumsdauer für Octaëder, b für die perlmutterähnlichen Stäbchen, c für die Prismen.

T	a	b	c
166	30m 30s	1m 20s	17,00s
185	200m 00s	11m 00s	15,86s
198	188m 00s	13m 00s	15,50s
222	118m 34s	6m 00s	14,75s
258	50m 00s	6m 20s	12,92s
288,5	31m 49s	1m 59s	13,00s

Auch bei der neuen Varietät (b) wird die Erstarrungsdauer um so länger, je mehr man sich dem Schmelzpunkte nähert. Sie hängt ferner ab von der Zeitdauer des Aufenthaltes in den verschiedenen Bädern.

Eingehendere Beobachtungen über die Bildung der perlmutterartigen Schwefelkrystalle zeigen, dass abweichend von der Bildungswärme der Octaëder und Prismen, welche die umgebende Flüssigkeit ganz umändern, diese in der Flüssigkeit gerade so, wie Krystalle in einer übersättigten Lösung wachsen. Der Verf. erklärt dies dadurch, dass durch die Erwärmung des Schwefels bis auf 160° eine Umwandlung eines Theiles desselben in eine allotrope Modification bewirkt wird, welche in der nicht veränderten Flüssigkeit löslich ist. Die perlmutterartigen Krystalle würden dann eben die allotrope Modification darstellen. Rth.

12. *D. Gernez. Ueber die Erscheinung der krystallinischen Ueberhitzung des Schwefels* (C. R. 98, p. 810—812. 1884).

13. — *Ueber die Umwandlungsdauer des überhitzten octaëdrischen Schwefels in prismatischen* (ibid., p. 915—917. 1884).

Einige Krystalle erleiden beim Erwärmen eine schnelle Umwandlung in Krystallelemente von verschiedener Form, z. B. der Boracit, während bei anderen von einer bestimmten Temperatur an die Wirkung der Wärme zum Hervorbringen dieser Erscheinung allein nicht genügt, wie beim octaëdrischen Schwefel, der sich alsdann nach dem Ausdruck des Verfs. in dem Zustand der krystallinischen Ueberhitzung befindet. Man kann octaëdrischen Schwefel bis zu seinem Schmelzpunkt tagelang erhitzen, ohne dass die Umwandlung in prismatischen eintritt, wenn man ihn nur sorgfältig von jeder Berührung mit einem noch so kleinen Stückchen prismatischen Schwefels fernhält. Die Temperatur für die Umwandlung von Octaëdern in Prismen durch den Contact eines kleinen prismatischen Stückes wird je nach den verschiedenen Herstellungsarten des octaëdrischen Schwefels zu 97,6 bis 98,4° bestimmt.

Die Dauer dieser Umwandlung hängt einmal ab von der Temperatur, bei welcher sie bewerkstelligt wird, und wird um so kürzer, je näher man dem Schmelzpunkt des Schwefels kommt, dann aber auch von der Temperatur, bei der die Octaëder selbst entstanden sind, ferner auch von der Temperatur, bei welcher der Schwefel geschmolzen wurde, ehe er sich in Octaëder umwandelte. Ueberhaupt ergaben alle von Gernez mit octaëdrischem Schwefel angestellten Versuche (vgl. das vorige Referat), dass die unter verschiedenen Bedingungen erhaltenen octaëdrischen Krystalle des Schwefels keineswegs physikalisch identisch sind. Rth.

---

14. *J. Mar. Ruys. Ueber die allotrope Veränderung des Schwefels bei sehr niedriger Temperatur* (Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas 3, p. 1—3. 1884).

Der geschmolzene Schwefel braucht, um in die gewöhnliche Modification überzugehen, nach Ruys bei −36° bis −15° ca. 12 Tage, bei −31° bis −8° 10 Tage, also weit

länger als bei mittlerer Temperatur. Bei + 40° fand Reicher für dieselbe Zeit 30 Minuten. E. W.

---

15. ***Baron von Foullon.*** *Krystallisirtes Zinn* (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt **34**, p. 367—384. 1884).

Nach dem Verf. existiren drei Modificationen des Zinns:

1) Graues Zinn, spec. Gewicht 5,781—5,809 Schertel.

2) Rhombisches Zinn, specifisches Gewicht 6,52—6,56 Trechmann.

3) Tetragonales Zinn, spec. Gewicht 7,196 Pohl (wahrscheinlich höher).

Als fraglich:

Zuvor geschmolzenes Zinn, spec. Gewicht 7,2795 Rammelsberg. E. W.

---

16. ***P. Schützenberger.*** *Ueber ein metallisches Radical* (C. R. **98**, p. 985—988. 1884).

Platinschwamm zu Zinn von 400° gesetzt verbindet sich mit demselben unter Feuererscheinung. Aus dieser Legirung kann man eine andere Pt_2Sn_3 erhalten, die wie ein organisches Radical sich verhält. E. W.

---

17. ***E. J. Mills und M'D. Mackey.*** *Curven, auf denen eine chemische Wirkung nicht stattfindet* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 429—433. 1883).

Die Verf. wollen in bestimmten Fällen den Anfang der chemischen Umwandlung bestimmen, der vielfach mit einer Curve ohne chemische Wirkung identisch sein wird. Bringt man bei constanter Temperatur Schwefelsäure und Zink zusammen, so hört die Gasentwickelung auf, wenn die verdünnte Schwefelsäure zum Theil verbraucht ist. Bezeichnet y den Procentgehalt an H_2SO_4 und x die entwickelte Gasmenge, so kann man die Formel aufstellen:

$$y = a + bx + cx^2,$$

in welcher abc drei aus wenigstens drei Versuchen bestimmbare Constante bezeichnen. Setzt man dann $x = 0$, so erhält man in $y = a$ einen Punkt der Curve ohne chemische Um-

setzung. Versuche bei anderen Temperaturen ergaben weitere Punkte. Für möglichste Reinheit des Zinks (dargestellt durch Electrolyse aus dem Acetat) und der Schwefelsäure wurde Sorge getragen. In der folgenden Tabelle bezeichnet t die mittlere Versuchstemperatur, bei welcher jedesmal durch drei Versuche die Constanten der Formel, a, b, c, ermittelt wurden, von denen a, d. h. also der Procentgehalt an H_2SO_4, bei welcher $x = 0$ wird („zero strength") unter s mitgetheilt ist. s_1 ist nach den Formeln berechnet:

$$s_1 = 54{,}47 + \frac{25{,}15 - 4{,}3\,(35{,}25 - t)}{1 - (35{,}25 - t)},$$

und oberhalb 35°:

$$s_1 = 54{,}47 + \frac{25{,}15 - 3{,}3\,(t - 35{,}25)}{1 - (t - 35{,}25)}.$$

Hiernach ist die Reaction von wässeriger reiner Schwefelsäure auf Zink eine sehr complicirte. Rth.

---

18. ***Le Chatelier.*** *Ueber die Zersetzung der Verbindungen des Kuprochlorides mit Chlorkalium und Salzsäure durch Wasser* (C. R. **98**, p. 813—816. 1884).

Le Chatelier hat Versuche über die Zersetzung der Verbindungen von Kuprochlorid mit Chlorkalium und Salzsäure durch Wasser angestellt, um auch hier eine ähnliche Grenze, wie bei früher discutirten Versuchen von Ditte, constatiren zu können, doch ohne zu bestimmten Resultaten zu gelangen. Rth.

---

19. ***C. F. Cross.*** *Hydration von Salzen und Oxyden* (Chem. News **49**, p. 220—221. 1884).

Der Verf. hat aus dem Gang der Schnelligkeit der Aufnahme von Wasser von entwässerten Salzen, die möglichen Hydrate derselben zu bestimmen gesucht, und zwar für Kupfersulfat, Kaliumbichromat und Chromsäure. E. W.

---

20. ***A. Ditte.*** *Wirkung des Schwefelkaliums auf das Schwefelquecksilber* (C. R. **98**, p. 1271—73. 1884).

Der Verf. studirt die Zersetzungen, die beim Erhitzen von einer Lösung von $Hg_2S.KS$ in einer Lösung von einem

Schwefelalkali eintreten, und die Wiederverbindung beim Abkühlen. Der Aufsatz hat wesentlich chemisches Interesse.

E. W.

---

21. ***S. Birnie.*** *Ueber die Zersetzung des oxalsauren Eisenoxyduls durch Hitze im Stickstoff und im Wasserstoff* (Chem. Ber. **17**, Referate, p. 43. 1884).

Krystallisirtes Eisenoxalat verliert im Stickstoffstrom schon etwas über 100° einen Theil seines Krystallwassers mit geringer Zersetzung, unter 200° wird es wasserfrei und ist bei 340° völlig zersetzt. Die Zersetzungsproducte sind gasförmiges CO und CO_2, dann ein schwarzer Rückstand, der wesentlich aus Eisenoxydul, ausserdem aus Kohle und metallischem Eisen besteht. Dieses Eisenoxydul verliert bei 390—400° seine pyrophorische Eigenschaft. — Im Wasserstoffstrom zeigt sich zunächst dasselbe Verhalten. Das reducirte Eisen verliert noch nicht bei 435°, wohl aber bei 470° die Eigenschaft, an der Luft Feuer zu fangen, und zersetzt das Wasser merklich unter 10°, sehr lebhaft bei 50—60°. Die freiwillige Entzündlichkeit der Pyrophore hat ihren Grund in dem Zustand feinster Vertheilung. Eisenoxyd geht durch Wasserstoff bei 300—310° in magnetisches Oxyd über.

Rth.

---

22. ***Th. Salzer.*** *Ueber den Krystallwassergehalt der Salze* (Lieb. Ann. **223**, p. 1—39. 1884).

Der Verf. stellt die Salze mit ihrem Krystallwassergehalt zusammen. Eine Zusammenstellung, auf die wir nur verweisen können, die aber auch für den Physiker manches Interesse hat; aus derselben leitet er folgende Regeln ab:

1) Wenn eine einbasische Säure mit einem Metall ausser dem neutralen Salze auch saure Salze bildet, so wird die Zahl der aufnehmbaren Krystallwassermolecüle (bezogen auf ein Molecül Säure) mit zunehmendem Säuregehalt geringer.

2) Wenn durch Vereinigung einer Säure mit einem Metalloxyd ausser dem neutralen Salze auch ein oder mehrere basische Salze entstehen können, so binden letztere weniger Krystallwasser als das neutrale Salz.

3) Wenn eine mehrbasische anorganische Säure mit einem Metall mehrere normale Salze bildet, so wächst die Zahl der aufnehmbaren Krystallwassermolecüle in dem Maasse, als der Hydroxylwasserstoff durch Metall ersetzt wird.

4) Wenn eine mehrbasische organische Säure mit einem Metall mehrere normale Salze bildet, so wächst die Zahl der durch diese Salze aufnehmbaren Krystallwassermolecüle in dem Maasse, als der Carboxyl- oder Sulfoxylwasserstoff durch Metall ersetzt wird.

5) Die krystallisirten Salze der Benzolderivate, in welchen zwei negative Gruppen wie Hydroxyl, Carboxyl, Sulfoxyl oder Nitroyl in der Orthobeziehung zueinander stehen, binden nicht so viel Krystallwasser als die isomeren Salze der Parasäuren.

6) In ähnlicher Weise konnte aus dem Krystallwassergehalt der Calciumsalze homologer und isomerer Fettsäuren nachgewiesen werden, dass derselbe in inniger Beziehung steht zu der Constitution der betreffenden Säuren. E. W.

---

23. ***L. Th. Reicher.*** *Ueber die Geschwindigkeit der Bildung des Maleïnanhydrides* (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 2, p. 308—316. 1883).

Schon Schwab hatte nachgewiesen, dass bei 100° ein grosser Theil der Maleïnsäure sich in Maleïnanhydrid verwandelt (Beibl. 7, p. 795), wonach also die Aetherification der Maleïnsäure das Ergebniss von zwei Vorgängen ist, die sich durch die folgenden Gleichungen wiedergeben lassen:

1) Directe Aetherification: $C_4H_4O_4 + 2C_2H_6O = 2H_2O + C_8H_{12}O_4$;
2) Aetherification durch das Anhydrid: a) $C_4H_4O_4 = C_4H_2O_3 + H_2O$; b) $C_4H_2O_3 + 2C_2H_6O = C_8H_{12}O_4 + H_2O$.

Reicher unterwirft nun die Reaction 2a) einer genaueren Untersuchung und findet, dass die Geschwindigkeit der Bildung des Anhydrids bei 100° eine so grosse ist, dass die Untersuchung der Aetherification zur Bestimmung der Constitution (Menschutkin) schon hier keinen Werth hat. So sind bei einer Erwärmung bis zu 100° im leeren Raume nach einer Stunde 11,6 %, nach 2 St. 15,2 %, nach 4 St.

33,9 %, nach 8 St. 76 % in Anhydrid übergeführt. Noch ungünstiger für die Bestimmung der Constitution durch die Aetherification wird jedenfalls die Temperatur von 150° sein, bei der Menschutkin seine Versuche anstellte. Rth.

---

24. *N. Menschutkin. Ueber die Bildung der Amide aus den Ammoniumsalzen organischer Säuren* (C. R. 98, p. 1049—1052. 1884).

Beim Erhitzen der Ammoniumsalze der einbasischen organischen Säuren erhält man Amide. Da man leicht das Salz mit alkoholischer Natronlösung und Phenolphtalein titriren kann, so lässt sich die Reaction leicht verfolgen.

Die Amide bilden sich bei Temperaturen über 100° mit einer Geschwindigkeit, die mit der Temperatur wächst und nach einiger Zeit einen Endwerth erhält, der Gang ist ganz analog dem bei der Aetherification beobachteten.

Die Tabelle enthält die gefundenen Werthe (Anfangsgeschwindigkeit ist die nach der ersten Stunde gebildete Amidmenge).

Substanz	Anfangsgeschwindigkeit				Grenze			
	125°	155°	182,5°	212,5°	125°	155°	182,5°	212,5°
Formiat	23,4	57,5	—	—	52,2	—	—	—
Acetat	6,3	50,9	78,6	82,8	75,1	81,5	82,8	84,0
Propionat	—	50,9	—	—	—	84,7	84,3	85,4
Butyrat	—	42,5	—	82,2	—	84,1	—	zers.
Isobutyrat . . .	0	37,1	74,3	81,5	77,9	84,7	83,8	zers.
Capronat	4,7	48,2	76,1	80,8	78,1	84,3	zers.	zers.
Benzoat	—	0,7	—	—	—	?	—	—
Phenylacetat. . .	—	36,4	—	—	—	81,5	—	—
Anisat	—	3,8	—	—	—	?	—	—

Mit zunehmender Temperatur wächst die Geschwindigkeit. Diese hängt ganz von der Isomerie der Säuren ab; die primären Säuren zeigen die grösste Geschwindigkeit, die secundären und tertiären die kleinste; dies ist bei den Fettsäuren, wie den aromatischen der Fall. Bei den Säuren mit gleicher Structur nimmt die Geschwindigkeit mit dem Moleculargewicht ab.

Während bei den Aethern die Grenze unabhängig von der Temperatur ist, so wächst sie bei den Amiden mit derselben. Ferner wächst sie bei den Säuren derselben Structur mit der Temperatur. Die Isomerie ist ohne Einfluss auf die Grenze.

Demnach zeigt die Bildung der Amide dieselben Regelmässigkeiten wie die Ester. E. W.

---

25. ***G. Bertoni und F. Trufft.*** *Beitrag zum Studium der Aetherification durch doppelte Umsetzung* (Gazz. Chim. Ital. **14**, p. 23—29. 1884).

Die Verf. haben weitere Versuche (Beibl. 7, p. 300) über die Umsetzung von Alkoholen mit Amylnitrit angestellt und folgende Werthe für die Grenze gefunden:

	Methyl		Aethyl		Propyl		Butyl
	100		85		52		37
Diff.		15		33		15	

2×15 ca.

Daraus schliesst der Verf.: Die Fähigkeit der Alkohole der Fettsäurereihe, sich durch doppelte Umsetzung in Nitrite zu verwandeln, nimmt um einen constanten Werth oder sein Multiplum ab, wenn man von einem Glied zum nächsten höheren aufsteigt.

Der Verf. stellt noch die Siedepunkte der Alkohole und Nitrite zusammen. Eine Anomalie zeigt sich in der Differenz derselben beim Aethyl- und Methylalkohol.

Substanz	Primär. Amyl. normal	Amyl von Gährung	Primär. Butyl. normal	Isobutyl	Propyl. normal	Isopropyl	Aethyl	Methyl
Alkohol	137°	132°	116°	107°	97°	84,6°	78°	68°
Nitrit	97°	92°	76°	67°	57°	44,5°	18°	13°
Differenz	40°	40°	40°	40°	40°	40,1°	60°	80°
							$40+\frac{40}{2}$	2×40

E. W.

26. ***F. Urech.*** *Untersuchung über den Vorgang der Reduction alkalischer Kupferlösung durch Dextrose* (Chem. Ber. 17, p. 495—499. 1884. Auszug des Hrn. Verf.'s).

Der Verf. hat die allmähliche Entwickelung von wässeriger Natronhydratlösung auf die reducirbaren Zuckerarten: Levulose, Glucose und Milchzucker zeitlich bestimmt und die Geschwindigkeit nach dieser Reihenfolge abnehmend gefunden, und ebenso auch für die Einwirkung alkalischer Kupferlösung (Fehling'sche Lösung). Er wirft dann die Frage auf, ob bei dem sehr verschiedenen Verhalten beider Basen eine Vertheilung des Zuckers auf sie statt hat in für Cuprid reductionsäquivalenter Mischung, oder ob er nur von Kupferoxydhydrat zersetzt wird, oder ob eine combinirte Einwirkung beider Basen eintritt.

Für reductionsäquivalente Mischung sollte die Geschwindigkeitsconstante:

$$a_1 = \frac{u_0 - u}{u_0\, u\, t} \text{ aus } \frac{-du}{dt} = a_1 u^2$$

anwendbar sein, welche Gleichung Hood aus Gesetzen der Massenwirkung abgeleitet hat. Der aus den Versuchsreihen so berechnete Werth von a_1 ergab sich aber nicht als eine Constante, sondern wächst mit dem Fortschreiten der Reduction, den Grund dafür schreibt der Verf. der Einwirkung von Alkali zu, dasselbe bleibt in dem Reactionssystem in grossem nahezu constantem Ueberschuss vorhanden; für solche Reactionen gilt nach demselben Autor die Geschwindigkeitsgleichung:

$$\frac{-du}{dt} = au, \text{ woraus: } a = \frac{\log \text{nat} \frac{u_0}{u}}{t}.$$

Es nehmen nun aber nicht, wie vorhin, die so berechneten Werthe von a zu, sondern ab, denn die Zuckermenge, durch die das Cuprid reducirt wird, ist nicht im Ueberschuss, sondern nur in reductionsäquivalentem Verhältniss vorhanden, wofür die erstere Gleichung gilt. Indem der Verf. die im Zeitverlaufe sich ausscheidenden Mengen Kupferoxydul als eine combinirte Massenwirkung beider Basen auf Zucker auffasst, gelangt er dazu, durch Einführung von aus entsprechenden Versuchsreihen abgeleiteten Werthen für a und a_1 in die betreffenden obigen Gleichungen, das arith-

metische Mittel der auf diese Weise berechneten Werthe für $u_0 - u$, das sind Procente des in den Zeitintervallen t sich ausscheidenden Kupferoxyduls, in Uebereinstimmung mit den experimentell gefundenen Werthen zu erhalten.

Auf Grund dieser Ergebnisse wird dann noch versucht, die Variationen im Wirkungswerthe der Fehling'schen Lösung je nach Zusammenmischungsweise mit Zuckerlösung und dabei herrschender Temperatur zum Theil zu erklären.

Rth.

27. *Faye. Ueber ein Theorem Kant's in Bezug auf die Mechanik des Himmels* (C. R. 98, p. 948—952. 1884).

Nachdem der Verf. zunächst bemerkt, dass die Hypothese von Kant über die Kosmogenie sich weit weniger mit derjenigen von Laplace als seiner eigenen deckt, dass aber dieselbe nach einem glänzenden Beginn durch die Vernachlässigung eines Fundamentalprincipes der Mechanik „des Satzes von der Erhaltung der Flächen" unrichtig wird, macht er auf einen wichtigen, von Kant 1755, also 40—50 Jahre vor Laplace aufgestellten Satz aufmerksam:

„Besitzt ein Himmelskörper eine Rotationsbewegung, so kann seine Atmosphäre nicht eine gewisse Grenze überschreiten, ohne aufzuhören, dem Körper anzugehören; diese Grenze ist in der Aequatorebene der Planeten diejenige, wo die Centrifugalkraft der Schwere das Gleichgewicht hält." Uebersteigt die Atmosphäre diese Grenze, so gehört sie nicht mehr dem Planeten an und bewegt sich um ihn nach dem Keppler'schen Gesetz.

Dieser Satz findet sich in der „allgemeinen Naturgeschichte des Himmels 1755", die nach Kant selbst wenig bekannt geworden und in „ein Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseyns Gottes". Auch standen aus ihr abgeleitete Resultate im Widerspruch mit den Beobachtungen Herschel's. Nach Kant hätte die Rotationsdauer des Saturn $6^h\,32^m\,53^s$ betragen müssen, während Herschel $10^h\,16^m\,0^s$ fand. Faye erklärt diesen Widerspruch. E. W.

28. ***A. Kurz.*** *Zur Berechnung des Ruhepunktes von Schwingungen* (Rep. d. Phys. **20**, p. 165—166. 1884).

Der Verf. bemerkt, dass, wenn man drei successive Umkehrpunkte beobachtet, der Ruhepunkt bestimmt ist aus $(a + 2b + c)/4$, und dass man dies Resultat ableiten kann, wenn man entweder das arithmetische Mittel von $(a + b)/2$ und $(b + c)/2$ nimmt oder von $(a + c)/2$ und b. Wie die zweite Methode gewöhnlich auf 5, 7, ... Ablesungen ausgedehnt wird, dehnt er die erste auf 4, 5 ... Ablesungen aus.

E. W.

---

29. ***Sir W. Thomson.*** *Ueber die Grösse der Atome* (Royal Instit. 3. Febr. 1883. 29 pp. Sep.; Nat. **28**, p. 203—205. 250—254. 274—278. 1883).

Aus vier Betrachtungsreihen leitet der Verf. die bekannten Grenzen für die Grösse der Molecüle ab, sie sind entnommen aus der Contactelectricität, der Capillaritätstheorie, der Dispersionstheorie und der kinetischen Gastheorie. — Dabei sind eine Reihe von Bemerkungen veröffentlicht, die wir mittheilen wollen. Versuche mit Silberplatten ergaben dem Verf., dass schon ganz minimale Spuren von condensirtem Joddampf eine grosse Aenderung in der electromotorischen Kraft ergeben, die mit Zunahme der Jodmenge wächst, bis etwa eine Schicht von Jodid oder Oxyd von $^1/_{30000}$ bis $^1/_{40000}$ cm erreicht ist.

Die Contactelectricität führt dahin, dass die Molecüle von Zink und Kupfer nicht viel kleiner, wenn überhaupt kleiner sein können als $^1/_{100\,000\,000}$ cm im Durchmesser. Aus den Eigenschaften dünner Häutchen folgt, dass auf einer Dicke von $^1/_{10\,000\,000}$ mm nur eine kleine Anzahl Wassermolecüle liegen kann. Ueber die aus den Eigenschaften abgeleiteten Dimensionen vgl. unter anderen J. van der Waals, Beibl. **1**, p. 10.

Um die Lichtschwingungen zu erläutern, befestigt der Verf. an einem verticalen Stahldraht von 7,5 m Länge mit ihren Mitten zehn horizontale Stäbe, 50 cm lang, 3 cm breit, 1,5 cm dick. Zur Befestigung sind in die Stäbe drei Stifte eingeschlagen, um die der Stahldraht geht. Die Enden der Stäbe sind mit Bleigewichten beschwert; der unterste Stab

trägt einen passend ausgeschnittenen verticalen Flügel, der ebenso wie das den Draht umspannende Gewicht in ein Bassin mit Flüssigkeit taucht. An dem obersten Stab sind verschiebbare Gewichte von Blei angebracht, die dazu dienen, die Schwingungsdauer zu verändern; der oberste Stab hängt an Stahlfedern von 1,5 cm Länge, die gleichsam als Magazin der potentiellen Energie dienen. Versetzt man den obersten Stab in Schwingungen, so kann man sehr schön das Fortschreiten der Transversalwellen sehen.

Der Verf. zeigt, dass Cauchy's Theorie der Dispersion, aus der sich aus der Grösse der Dispersion die Zahl der Molecüle bestimmen lässt, welche auf der Längeneinheit vorhanden sind, zu einer viel zu groben Structur der Materie führen würde. Er hat daher eine neue Theorie der Dispersion, die sich an die Cauchy'sche anschliesst, ersonnen, ohne indess dieselbe weiter auszuführen. Es soll in natürlich durchsichtigen Körpern jedes Aethermolecül eine Art Franze von anderen Theilchen haben, die immer grösser und grösser werden und elastisch mit ihm verbunden sind.

Weiter macht er darauf aufmerksam, dass aus der Lage der Polarisationsebene des Lichtes in den von Tyndall beobachteten aktinischen Wolken im Anschluss an Betrachtungen von Stokes folgt, dass die Schwingungen des Lichtes senkrecht zur Polarisationsebene erfolgen.

Hierzu stellt er folgende Betrachtung an: Das Licht, welches die aktinischen Wolken aussenden, rührt von sehr kleinen flüssigen Kügelchen her, die unter dem Einfluss des Lichtstrahles sich gebildet haben. Die Kugel ist als absolut fest zu betrachten, da ihre Dichte unendlich viel grösser ist als die des Aethers. Die Bewegung, welche der Aether in dem erregenden Lichtstrahl allein besitzt, kann als mit derjenigen in Bezug auf jede Kugel sich zusammensetzend gedacht werden. So entsteht die resultirende Bewegung, wenn der Lichtstrahl das Gas durchsetzt, und blaues Licht seitlich austritt. Diese letztere Componente würde dieselbe sein, wenn plötzlich der erregende Lichtstrahl verlöschte, und die Kugel in einer Richtung schwingend erhalten würde, die derjenigen entgegengesetzt ist, welche das erregende Licht besass, ehe die Kugel vorhanden war.

Schwingen nun die kleinen Kugeln allein, alle parallel zu derselben Linie, so sieht man offenbar nur Licht, wenn man senkrecht auf die Linie blickt, nicht aber, wenn man in ihrer Richtung sieht. Lässt man einen polarisirten Lichtstrahl durch eine Tyndall'sche Röhre gehen, so sieht man nur das hellste Licht, wenn die Polarisationsebene in der Ebene durch die Röhrenaxe und das Auge gelegen ist, aber keins, wenn sie hierzu senkrecht steht, womit nach Thomson die Stokes'sche Annahme bewiesen ist.

Anschliessend an sein Modell für Schwingungen, theilt Thomson eine von Stokes gegebene, noch nicht publicirte Erklärung der Fluorescenzphänomene mit.

Versetzt man den obersten Stab in langsame periodische Schwingungen, so gehen regelmässige Wellen hinab und werden absorbirt, indem sie das Wasser des Gefässes erwärmen. Lässt man dann oben los, so dauern die Schwingungen noch an, werden aber allmählich vernichtet. Beschleunigt man aber die Bewegungen, so ist das Resultat ein wesentlich anderes. Die Schwingungen pflanzen sich nicht als Wellen fort, und diese schnellen Schwingungen sind es, welche nach Stokes das latente oder aufgehäufte Licht darstellen. Lässt man los, so treten keine Wellen ein, und keine Energie wird verloren, und die Schwingung hält lange an ohne merkliche Energieverluste. E. W.

---

30. ***M. Bardsky.*** *Ueber den Charakter der Molecularattraction* (Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 8, p. 108. 1883).

31. — *Dasselbe* (ibid. 9, p. 223—231. 1883. Auszug d. Hrn. Verf.).

Der Verf. untersucht theoretisch die Frage über die Abhängigkeit der Molecularanziehungskraft von der Temperatur und gibt zwei Beweise, dass diese Kraft nur vom Volumen, nicht aber von der Temperatur abhängt. Van der Waals und Clausius nahmen empirisch an, der erste, dass diese Kraft von der Temperatur nicht abhänge, und der zweite, dass sie von derselben abhängig sei.

1) Haben wir einen homogenen Körper, der von inneren und äusseren Kräften beeinflusst wird, so kann man bekanntlich annehmen, dass innerhalb des Körpers keine Kräfte

wirken, dafür aber senkrecht auf jedes Oberflächenelement eine Kraft wirkt, deren Grösse auf eine Oberflächeneinheit wir Moleculardruck f nennen. Der thermodynamischen Gleichung:

$$JdQ = dH + dI + pdv$$

lässt sich dann die Form geben:

$$JdQ = dH + \Pi dv,$$

wobei:

$$\Pi = p + f.$$

Ferner ist:

$$dH = \left(J\frac{\partial Q}{\partial v} - \Pi\right)dv + J\frac{\partial Q}{\partial T}dT.$$

Hieraus leitet der Verf. ab:

$$\frac{\partial f}{\partial T} = \frac{\partial(\Pi - p)}{\partial T} = 0,$$

mit anderen Worten gelangen wir zum Schlusse, dass die Molecularanziehungskraft f nur vom Volumen, nicht aber von der Temperatur abhängt.

2) Nehmen wir an, dass die Molecularanziehungskraft von der Temperatur abhänge! Dabei kann sie sich mit der Steigerung der Temperatur vermindern oder vergrössern. Setzen wir zuerst voraus, dass sie sich vermindere. Im entgegengesetzten Falle bleibt der Beweis unverändert.

Der Körper durchlaufe einen Kreis $ABCD$. Die Punkte $m, m', m'' \ldots$ des Theiles der Bahn ABC sollen einer höheren Temperatur entsprechen, als die Punkte des Theiles CDA $n, n', n'' \ldots$, welche denselben Abscissen entsprechen.

Nehmen wir ein zweites Axensystem fv, indem wir die Volumina als Abscissen und die Molecularattractionskräfte f als Ordinaten betrachten, und stellen den Gang der Veränderung der Kraft f bei dem Kreisprocesse graphisch dar. Da die Molecularattractionskraft mit der Temperatur sich vermindern soll, so entsprechen den Punkten $m, m', m'' \ldots$ die tieferen Punkte $\mu, \mu', \mu'' \ldots$ und den Punkten $n, n', n'' \ldots$ die höheren Punkte $\nu, \nu', \nu'' \ldots$ Wir erhalten also eine geschlossene Curve $EFGH$, deren Flächeninhalt, der von ihr begrenzt ist, die innere Arbeit $\int dI$ oder die Vermehrung der inneren potentiellen Energie repräsentirt, wenn der Körper zum ursprünglichen Zustande A zurückkehrt. Allein es

ist bekannt, dass für einen Kreisprocess diese Arbeit gleich 0 ist, $\int dI = 0$ (Clausius, Mech. Wärmetheorie 1, p. 29—33). Die Annahme, dass die Molecularattractionskraft von der Temperatur abhänge, steht in einem vollkommenen Widerspruche also mit dem Satze der Erhaltung der Energie, resp. dem ersten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie.

Der Verf. leitet ferner für die Kraft f den Ausdruck ab:

$$f = T\frac{\partial p}{\partial T} - p, \quad \text{woraus:} \quad \frac{\partial}{\partial T}\left(T\frac{\partial p}{\partial T} - p\right) = 0,$$

oder integrirt:

(A) $$p = CT + C_1,$$

also bei constantem Volumen ist der Druck p für alle Körper eine lineare Function der Temperatur. Die Constanten C und C_1 hängen nur vom Volumen ab. Dabei haben wir:

$$T\frac{\partial p}{\partial T} - p = -C_1 = \varphi(v),$$

wir können auch setzen:

$$C = \frac{R}{\psi(v)},$$

wo R die constante Grösse des Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetzes ist. Die Gleichung (A) nimmt also die Form:

$$p = \frac{RT}{\psi(v)} - \varphi(v)$$

an. Diese Gleichung ist die allgemeinste Form der Zustandsgleichung für jeden Körper. Daraus folgt unmittelbar, dass der Druck immer eine explicite Function des Volumens und der Temperatur ist.

Der Verf. betrachtet weiter die Gleichungen von van der Waals und Clausius, von denen die erste die Bedingung der Unabhängigkeit der Kraft f von der Temperatur befriedigt, da für diese Gleichung:

$$T\frac{\partial p}{\partial T} - p = \frac{a}{v^2}.$$

Die Mangelhaftigkeit der van der Waals'schen Gleichung kann man dadurch erklären, dass der Ausdruck f in der-

selben zu einfach ist und b im Ausdrucke $(v - b)$ nicht absolut unveränderlich für jeden gegebenen Körper bleibt.

Die Clausius'schen Gleichungen sind nach dem Verf. nicht haltbar, da in ihnen die Molecularanziehungskraft als abhängig von der Temperatur angenommen ist. In der That, in der ersten, resp. der zweiten:

$$T\frac{\partial p}{\partial T} - p = \frac{2C}{T(v+\beta)^2}, \text{ resp. } T\frac{\partial p}{\partial T} - p = \frac{nRAT^{1-n}}{(v+\beta)^2}.$$

In seiner zweiten Abhandlung vergleicht der Verf. die nach der Clausius'schen Formel berechneten Werthe der inneren Verdampfungswärme:

$$\varrho = \frac{1}{J}\int_{\sigma}^{s}\frac{nRAT^{1-n}dv}{(v+\beta)^2} = \frac{nRA}{T^{n-1}J}\,\frac{s-\sigma}{(s+\beta)(\sigma+\beta)}$$

für Aether und Wasser mit den bekannten Beobachtungswerthen und stellt folgende Tabelle auf:

$t = T - 273$	Wasser			Aether		
	ϱ berechn.	ϱ beob.	Δ	ϱ berechn.	ϱ beob.	Δ
0°	574,49	575,54	−1,05	84,63	86,49	−1,86
40°	554,38	544,17	10,21	77,33	81,19	−3,86
100°	524,08	496,40	27,68	66,35	68,64	−2,29
120°	514,00	480,54	33,46	63,28	63,60	−0,32
160°	492,63	448,90	43,73	—	—	—
200°	468,19	417,26	50,93	—	—	—
240°	439,67	385,59	54,08	—	—	—

Ferner betrachtet der Verf. die Eigenschaften der Zustandsgleichung und beweist einige Sätze über den Charakter der Veränderung der Molecularanziehungskraft mit dem Volumen.

---

32. ***R. A. Mees.*** *Resultate von Beobachtungen mit dem Piëzometer* (Verslagen en Mededeel. der Koninkl. Ak. van Wetensch. Afd. Natuurk. 2. Reeks, **19**, 1883. 57 pp. Sep.).

Mees hat Beobachtungen mit einem Piëzometer, welches mit durchaus luftfreiem Wasser gefüllt und auch von solchem umgeben war, angestellt, deren Ergebnisse zunächst

die Elasticitätstheorie für feste Körper bestätigen. Lamé hat Formeln für das innere und äussere Volumen von Kugeln, Cylindern mit ebenen und halbkugelförmigen Endflächen für den Fall aufgestellt, dass auf die innere und äussere Oberfläche dieser Körper ein verschiedener Druck ausgeübt wird. Unter der Annahme, dass das Material, aus dem die hohlen Körper bestehen, homogen ist, und dass sie eine nach allen Seiten constante Elasticität besitzen, weist dann der Verf. für die von Lamé angenommenen Fälle nach, dass immer $\Delta V_1 = -\Delta V_0$, wenn V_0 und V_1 das innere, resp. äussere Volumen bei gleichen Anfangsdrucken bezeichnet, und angenommen wird, dass zuerst der innere Druck um einen bestimmten Betrag erhöht wird, während der äussere constant bleibt und zweitens das Umgekehrte statt hat. Mees fand für sein Piëzometer, einen hohlen gläsernen Cylinder mit halbkugelförmigen Enden, wenn der Druck im Inneren um eine Atmosphäre erhöht wurde, eine Zunahme des äusseren Volumens um 141,20, umgekehrt bei Erhöhung des äusseren Druckes um eine Atmosphäre, eine Abnahme des inneren Volumens um 142,28, also nahezu gleiche Werthe.

Eine zweite Bestätigung der Elasticitätstheorie findet Mees in derselben Weise, wie schon Regnault und Grassi aus ihren Versuchen. Zieht man nämlich von der scheinbaren Ausdehnung des inneren Volumens des Piëzometers, wenn der innere Druck um eine Atmosphäre zunimmt, die Ausdehnung des äusseren, resp. die Zusammenziehung des inneren Volumens, wenn der äussere, resp. innere Druck um eine Atmosphäre zunimmt, ab, so muss diese Differenz nach der Theorie die scheinbare Zusammenziehung des Wassers im Piëzometer ergeben, wenn sowohl der innere als der äussere Druck zunimmt. Mees findet für die Differenz der beiden ersten Fälle $325{,}90 - 142{,}28 = 183{,}62$ und für den letzten 185,37. Der erste Werth 183,62 gilt für 15,7°, der zweite 185,37 für 12,1°. Aus dem Mittel dieser beiden Werthe lässt sich als scheinbarer Zusammendrückbarkeitscoëfficient für Wasser bei 13,9° 0,000 045 9 ableiten.

Die obige Formel $\Delta V_0 = -\Delta V_1$ gestattet auch für das Glas des Piëzometers eine Beziehung zwischen E, dem linearen Elasticitätscoëfficienten, und μ zu finden. μ ist das Ver-

hältniss zwischen der Verkürzung des linearen Querschnittes eines Stabes zur Verlängerung desselben pro Längeneinheit, wenn er durch an seinen Enden wirkende Kräfte ausgedehnt wird. Dazu müssen die verschiedenen Dimensionen des Piëzometergefässes genau bestimmt werden. Bezeichnet man mit C den cubischen Zusammendrückbarkeitscoëfficienten des Glases, so wird:

$$C = \frac{3(1-2\mu)}{E} 0{,}010\,333,$$

wenn als Druckeinheit eine Atmosphäre angenommen wird. Weder E noch μ sind für das Glas genau bestimmt. Nimmt man mit Wertheim $\mu = 1/3$, so wird aus obigen Formeln $E = 6042$ und $C = 0{,}000\,001\,71$; Voigt gibt $\mu = 0{,}213$, und wird hiermit $E = 6844{,}5$, $C = 0{,}000\,002\,60$. Der wahre Werth von C liegt wahrscheinlich zwischen diesen beiden. Mees hat E für das Glas seines Piëzometers nach der Kundt'schen Methode durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles bestimmt und findet für die letztere Grösse im Glas, wenn die in trockener Luft von 0° gleich Eins gesetzt wird, im Mittel 15,89, und somit, da das spec. Gewicht der Glassorte 2,52 beträgt, wird $E = 7091$. Nach den Beobachtungen von Wertheim sind die aus longitudinalen oder transversalen Schwingungen abgeleiteten Werthe von E immer grösser, als die aus der Verlängerung durch Zug erhaltenen, und ist der Unterschied beider bei Glas besonders bedeutend. Clausius findet den Grund dafür in der elastischen Nachwirkung. Mit $E = 7091$ wird $\mu = 0{,}176$ und $C = 0{,}000\,002\,8$. Diese verschiedenen Werthe beweisen, dass es überhaupt schwierig sein wird, mit Anwendung von Glaspiëzometern zu genauen Resultaten über die absolute Zusammendrückbarkeit wenig zusammendrückbarer Flüssigkeiten, wie Quecksilber, zu gelangen. Es gilt dies auch für die piëzometrischen Bestimmungen von Regnault und Grassi, die wahrscheinlich deshalb übereinstimmende Werthe erhalten haben, weil sie dieselbe Glassorte und längliche cylindrische Gefässe bei ihren Untersuchungen verwandten. Könnte man für irgend eine Flüssigkeit, z. B. Quecksilber, nach irgend einer Methode die absolute Zusammendrückbarkeit bestimmen, so würde man leicht für alle anderen diese Grösse in der gewöhnlichen Weise durch

Piëzometer erhalten können. Mees bezweifelt, dass die Methode von Buchanan (Nature 22, p. 377; Beibl. 5, p. 172) auf die Zusammendrückbarkeit von Glaspiëzometern anwendbar ist.

Zum Schluss behandelt der Verf. die bei seinen Versuchen von ihm wahrgenommene elastische Nachwirkung des Piëzometergefässes. Diese Nachwirkungen fanden stets in demselben Sinne statt. Wurde im Piëzometer der Druck erhöht oder erniedrigt, so nahm das Niveau des Wassers in beiden Röhren erst nach einiger Zeit einen definitiven Stand an. Von bleibender Volumveränderung war dabei keine Spur wahrnehmbar. Versuche, ob diese Nachwirkungen andere Ursachen, etwa der Reibung der Flüssigkeit in den engen Röhren oder einer etwaigen Temperaturänderung bei der Druckänderung zuzuschreiben, gaben negative Resultate, sodass also als Grund die elastische Nachwirkung des Glases angesehen werden musste. Dieselbe betrug in Procenten der gesammten Volumenänderung des Piëzometergefässes ausgedrückt bei T^0 und p mm Druck:

T	3,3	13,9	15,1	15,6
p	855	3654	3767	2169
	0,66	0,92	1,02	0,78

Die absolute Grösse dieser Nachwirkungen ist jedenfalls noch beträchtlicher. Nach Kohlrausch lässt sich der Verlauf der elastischen Nachwirkung durch die Formel $x = Ce^{-at^m}$ oder in einfacherer Form durch $x = c/t_\alpha$ wiedergeben, in welcher C, a, m, c und α Constante sind, und t die Zeit seit dem Beginn der Nachwirkung bedeutet. Zur Verificirung der Kohlrausch'schen Formel stellt Mees Versuche bei 3,3° an, die zwar wegen der Unsicherheit des Nullpunktes von t und vor allem von x besondere Schwierigkeiten bieten, aber doch ergeben, dass sich auch die Beobachtungen über Nachwirkung am Piëzometergefäss durch die Formel von Kohlrausch gut wiedergeben lassen. Der Verf. gibt der letzteren die Form:

$$x = Ce^{-a'(t+\tau)^m}$$

und bestimmt beim Erniedrigen des Druckes $\tau = 0{,}75$, $m = 0{,}25$, $a' = 0{,}5$, $C = 260{,}7$, beim Erhöhen des Druckes $\tau = 1$, $m = 0{,}6$,

$a' = 0{,}1219$, $C = 125{,}48$. Wahrscheinlich sind diese Formeln auch noch bei höheren Temperaturen und Drucken anwendbar, vielleicht aber mit anderen Werthen der Constanten. Von Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze kann innerhalb der vom Verf. eingehaltenen Druckgrenzen keine Rede sein.

Rth.

---

33. ***Tait.*** *Note über die Zusammendrückbarkeit von Wasser, Seewasser und Alkohol bei hohen Drucken* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 12, p. 223—224. 1882/83).

Mit dem früher (Beibl. 8, p. 12) erwähnten Apparat hat Tait weitere Versuche angestellt und für die Volumenänderungen α für die Druckzunahme von 1 Tonne auf den Quadratzoll, d. h. ca. 150 Atmosphären bestimmt, wenn p zwischen 0 und 3 Tonnen lag:

Wasser	$\alpha = 0{,}0072\ (1 - 0{,}034\,p)$	bei 12° C.
Seewasser	$\alpha = 0{,}00666\,(1 - 0{,}034\,p)$	bei 12° C.
Alkohol	$\alpha = 0{,}01100$	ca.

Es ist zu bemerken, dass die Zusammendrückbarkeit des Wassers mit zunehmendem Druck abnimmt. Unter grossem Druck folgt es dem Hooke'schen Gesetz nicht. E. W.

---

34. ***Ph. Gilbert.*** *Ueber eine Transformation der hydrodynamischen Gleichungen* (Ann. Soc. Sc. de Bruxelles 7, p. 1—11. 1883).

Der Verf. geht von den allgemeinen Gleichungen:

$$\frac{1}{\varrho}\frac{\partial p}{\partial x} = X - \frac{du}{dt} \text{ etc.}$$

aus und transformirt dieselben, nach theilweise schon bekannter Methode, indem er:

$$x = \varphi(\xi, \eta, \zeta), \quad y = \varphi_1(\xi, \eta, \zeta), \quad z = \varphi_2(\xi, \eta, \zeta)$$

setzt und $\xi\,\eta\,\zeta$ als neue Variable einführt. Er erhält auf diese Weise folgende den allgemeinen Lagrange'schen Bewegungsgleichungen ähnlichen Gleichungen:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \xi'} - \frac{\partial T}{\partial \xi} = \frac{\partial \Omega}{\partial \xi} \text{ etc.,}$$

worin T die halbe Quadratsumme des Geschwindigkeitscomponenten eines Flüssigkeitstheilchens, Ω das Potential der wirkenden Kräfte, vermindert um das Druckintegral $P = \int dp/\varrho$, und ξ', η', ζ' die Differentialquotienten von $\xi\eta\zeta$ nach t, bezogen auf ein und dasselbe Flüssigkeitstheilchen, sind.

Diese Gleichungen haben den Vorzug, dass sie sich mit Bequemlichkeit auf beliebige Coordinatensysteme anwenden lassen. Für sphärische Coordinaten nehmen sie die Form an:

$$\frac{dr'}{dt} - r(\vartheta'^2 + \sin^2\vartheta \cdot \psi'^2) = \frac{\partial\Omega}{\partial r},$$

$$\frac{d(r^2\vartheta')}{dt} - r^2 \sin\vartheta\cos\vartheta \cdot \psi'^2 = \frac{\partial\Omega}{\partial v},$$

$$\frac{d(r^2\psi'\sin^2\vartheta)}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial\psi};$$

für cylindrische:

$$\frac{dr'}{dt} - r\vartheta'^2 = \frac{\partial\Omega}{\partial r}, \quad \frac{d(r^2\vartheta')}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial\vartheta}, \quad \frac{dz'}{dt} = \frac{\partial\Omega}{\partial z}.$$

Schliesslich kann man auch die bekannten Gleichungen von Clebsch aus ihnen ableiten, wenn man erwägt, dass:

$$T = \tfrac{1}{2}(H_1\xi'^2 + H_2\eta'^2 + H_3\zeta'^2) + K_1\eta'\zeta' + K_2\zeta'\xi' + K_3\xi'\eta'$$

ist, wo zur Abkürzung:

$$\left(\frac{\partial x}{\partial\xi}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial\xi}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial\xi}\right)^2 = H_1, \text{ etc. etc.},$$

$$\frac{\partial x}{\partial\eta}\frac{\partial x}{\partial\zeta} + \frac{\partial y}{\partial\eta}\frac{\partial y}{\partial\zeta} + \frac{\partial z}{\partial\eta}\frac{\partial z}{\partial\zeta} = K_1 \text{ etc. etc.}$$

gesetzt wurde. Specialisirt man dies für orthogonale Coordinaten, für welche die K verschwinden, und setzt es in obige Gleichungen ein, so erhält man gerade die Gleichungen von Clebsch, und zwar in ihrer Euler'schen Form.

Die Continuitätsgleichung erhält die Form:

$$\varrho D\left(\frac{\xi\eta\zeta}{\xi_0\eta_0\zeta_0}\right) D\left(\frac{xyz}{\xi\eta\zeta}\right) = \varrho_0 D\left(\frac{x_0 y_0 z_0}{\xi_0\eta_0\zeta_0}\right),$$

wo die D die Functionaldeterminanten aus den in Klammern angedeuteten partiellen Differentialquotienten und die Indices 0 die Werthe der betreffenden Grössen für $t = 0$ bedeuten. Führt man auch hier die Grössen H und K ein, so kann man ihr wiederum die von Clebsch gefundene Form geben, z. B. für orthogonale Coordinaten die Form:

$$\varrho D\left(\frac{\xi\eta\zeta}{\xi_0\eta_0\zeta_0}\right) = \varrho_0\sqrt{\frac{H_{10}H_{20}H_{30}}{H_1H_2H_3}},$$

und speciell für sphärische, resp. cylindrische Coordinaten die Formen:

$$\varrho D\left(\frac{r\vartheta\psi}{r_0\vartheta_0\psi_0}\right) = \varrho_0\frac{r_0^2\sin\vartheta_0}{r^2\sin\vartheta}, \qquad \varrho r D\left(\frac{r\vartheta z}{r_0\vartheta_0 z_0}\right) = \varrho_0 r_0.$$

F. A.

---

35. ***W. M. Hicks.*** *Ueber die stationäre Bewegung eines hohlen Wirbels* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 304—308. 1883. Sep.).

Die Untersuchung ist angestellt im Hinblick auf die Bedeutung der Wirbel für die Atomtheorie, die Erklärung der Gravitation und die Spectrallinien der Elemente. Im ersten Theile werden die bei der mathematischen Analyse benutzten Functionen betrachtet, die Toroidalfunctionen, deren allgemeine Theorie schon früher (Phil. Trans. 1881, Part 3) behandelt worden war. Im zweiten Theile wird die Bewegung eines starren Ringes in einer Flüssigkeit parallel seiner geraden Axe verfolgt. Im dritten Theile endlich wird an das Hauptproblem gegangen, die stationäre Bewegung eines hohlen Wirbels. Ein hohler Wirbelring kann fünf verschiedene Arten von Wirbelbewegungen ausführen, nämlich:

1) Deformationen der kreisförmigen Axe, wobei, wie Sir W. Thomson gezeigt hat, die Axe schraubenartig um eine Fadenoberfläche gewickelt, der Ring also tordirt vorzustellen ist.

2) Wellen, welche rings um die Oberfläche des Ringes laufen, derart dass jeder Querschnitt in kleine Erhöhungen oder Vertiefungen gefaltet, also der Ring selbst cannellirt ist.

3) Schwingungen der Oeffnung (eigentlich ein Specialfall von 2).

4) Pulsationen des Hohlraumes, wobei dessen Volumen periodisch variirt.

5) Schwellungen des Ringes, welche in der einen oder der anderen Richtung um den Ring herumlaufen, sodass der Ring wie eine Perlenschnur aussieht.

Von diesen Fällen werden hier 2) und 4) bei stationärer Bewegung des Ringes behandelt. Dabei ergeben sich unter anderem folgende Resultate. Bei der Schwingungsart 2) ist

die Schwingungsdauer von der Energie unabhängig. Die Bewegungsgeschwindigkeit ist in zweiter Annäherung:

$$V = \frac{\mu}{4\pi a}\left(\log\frac{4}{k} - \tfrac{1}{2}\right).$$

wo μ die cyclische Constante, a die Länge der Tangente vom Mittelpunkt an den Ring, r der Radius des Ringes, $R - r$ der des Hohlraumes und $k = r/(R + \sqrt{R^2 - r^2})$ ist; dabei ist r gegen R klein angenommen, sodass auch a wenig von R abweicht.

Der Hohlring hat ausserdem noch eine Oberflächengeschwindigkeit relativ zum Hohlraume:

$$U = \frac{\mu}{4\pi a k}\left\{1 - \tfrac{1}{2}\left(\log\frac{4}{k} + 5\right)k^2\right\}.$$

Die Flüssigkeitsmasse, welche der Ring mit sich führt, bildet eine zusammenhängende Masse ohne Oeffnung; nur wenn $R/r < 10^2$ ist, ist sie ringförmig. Die Schwingungsdauer ist bei der Schwingungsart 2) sehr annäherungsweise gegeben durch:

$$T = \frac{\mu d}{2p\sqrt{n}},$$

wo d und p Dichtigkeit und Druck der Flüssigkeit in grosser Entfernung sind, während n die Zahl der Erhöhungen auf einem Querschnitt bedeutet. Die Energie, also die Temperatur, ist also, wie erwähnt, ohne Einfluss. Bei der Schwingungsart 4) dagegen ist:

$$T = \frac{\mu d}{2p}\sqrt{\log\frac{4}{k}},$$

also, da k von den Dimensionen des Ringes abhängt, von der Temperatur abhängig. F. A.

---

36. ***W. M. Hicks.*** *Ueber die Bewegung einer Flüssigkeitsmasse unter Wirkung ihrer eigenen Anziehung, wenn ihre ursprüngliche Form ellipsoidisch ist* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 4, p. 309—312. 1883).

Die benutzte Methode ist die Euler'sche. Die Masse bleibt bekanntlich stets ellipsoidisch, nur die Axen a, b, c ändern ihre Werthe, und zwar gemäss den Gleichungen:

$$\frac{1}{a}\frac{da}{dt} + \frac{1}{b}\frac{db}{dt} + \frac{1}{c}\frac{dc}{dt} = 0;$$

$$a\left(\tfrac{1}{2}\frac{d^2a}{dt^2} - k\frac{\partial\Omega}{\partial a}\right) = b\left(\tfrac{1}{2}\frac{d^2b}{dt^2} - k\frac{\partial\Omega}{\partial b}\right) = c\left(\tfrac{1}{2}\frac{d^2c}{dt^2} - k\frac{\partial\Omega}{\partial c}\right),$$

wo $\Omega = \int_0^\infty d\lambda / \sqrt{(a^2+\lambda)(b^2+\lambda)(c^2+\lambda)}$ und k eine Constante ist.

Von diesen Gleichungen drückt die erste aus, dass das Volumen der Flüssigkeitsmasse constant bleibt, während die anderen besagen, dass der Druck an der Oberfläche constant ist.

Ein Integral dieser Gleichungen ist:

$$\left(\frac{da}{dt}\right)^2 + \left(\frac{db}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dc}{dt}\right)^2 = 4k(\Omega - \Omega_0);$$

hierdurch ist das Princip der Erhaltung der Energie ausgesprochen. Für ein Rotationsellipsoid ($b = c$) wird:

$$\left(\frac{da}{dt}\right)^2 = \frac{8ka^3}{2a^3 + r^3}(\Omega - \Omega_0), \tag{1}$$

wo r der Radius der gleich grossen Kugel ist. Drückt man hiernach die Gleichung $\Omega = \Omega_0$ aus, so findet man die Beziehung zwischen dem grössten und dem kleinsten Werthe von a; und diese Beziehung nimmt die eleganteste und praktisch bequemste Form an, wenn man für den grössten Werth $xa = r\,(x < 1)$, für den kleinsten $a = yr\,(y < 1)$ und sodann:

$$x = \sin^{2/3}\vartheta, \qquad y = \cos^{2/3}\varphi$$

setzt; dann wird sie nämlich:

$$\varphi \cos^{1/3}\varphi \operatorname{cosec}\varphi = 2{,}302\,585\,1 \sin^{2/3}\vartheta \sec\vartheta \log\operatorname{cotg}{}^1/_2\,\vartheta,$$

sodass man für jedes ϑ das zugehörige φ durch Näherungsmethoden finden kann. Für geringe Abweichungen von der Kugelgestalt kann man auch, nachdem man $1 - x^3 = u$, $1 - y^3 = v$ gesetzt, nach Potenzen von u und v entwickeln und hat dann sehr näherungsweise:

$$r\Omega = 2 - \frac{2}{45}\left(u^2 + \frac{64}{63}u^3 + \frac{58}{63}u^4\right)$$

$$= 2 - \frac{2}{45}\left(v^2 + \frac{62}{63}v^3 + \frac{55}{63}v^4\right).$$

Die Constante k lässt sich auf die Beschleunigung durch die an der Oberfläche der kugligen Masse herrschende Gravita-

tion mittelst der Gleichung $4k = 3gr^3$ zurückführen; setzt man dies ein und integrirt die Gleichung (1):

$$t = \frac{1}{\sqrt{6g}} \int \sqrt{\frac{2a^3 + r^3}{ra^3(\Omega - \Omega_0)}}\, da,$$

so findet man nach einiger Rechnung für die Zeiten t_1 und t_2, welche von der grössten Ausdehnung bis zur Kugelgestalt und von dieser bis zur grössten Zusammenziehung vergehen, die Werthe:

$$t_1 = \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{5r}{g}}\left[\frac{\pi}{2} + \frac{19}{126}u + \left(\frac{1013}{42336}\pi + \frac{304}{3969}\right)u^2\right],$$

$$t_2 = \tfrac{1}{2}\sqrt{\frac{5r}{g}}\left[\frac{\pi}{2} - \frac{19}{126}v + \left(\frac{1013}{42336}\pi - \frac{589}{2\times 3969}\right)v^2\right].$$

woraus sich, mit Berücksichtigung der Beziehung $v = u + 1/63\,u^2$ als ganze Dauer einer einfachen Schwingung:

$$T = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{5r}{g}}\left(1 + \frac{1013}{21168}u^2\right)$$

ergibt; eine Formel, deren erstes Glied mit dem Resultat übereinstimmt, welches W. Thomson (Phil. Trans. 1863, p. 608) für die Schwingungszeit einer flüssigen Kugel erhielt, wenn diese in gewisser Weise ein wenig deformirt wird.

Für einen elliptischen Cylinder andererseits ($c = \infty$) wird:

$$\left(\frac{da}{dt}\right)^2 = \frac{4gra^4}{a^4 + r^4} \log \frac{a_0^2 + r^2}{a^2 + r^2}\frac{a}{a_0},$$

wobei benutzt ist, dass in diesem Falle die Relation $2k = gr$ besteht. F. A.

---

37. ***G. H. Darwin.*** *Ueber die Gleichgewichtsfigur eines Planeten von heterogener Dichtigkeit* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 158—166. 1883).

Von dem Problem der Figur der Erde liegt, von einer einer Abhandlung von Roche in den Mem. de l'Acad. de Montpellier (1848) abgesehen, nur eine Lösung, nämlich die von Laplace vor. Bei dieser wird eine bestimmte Hypothese über das Compressibilitätsgesetz, die umgekehrte Proportionalität mit dem Quadrat der Dichtigkeit, zu Grunde gelegt. Der Verf. hält es für nützlich, auch einmal andere Annahmen zu versuchen. Für eine innere Schicht von con-

stanter Dichtigkeit sei r der Radius vector irgend eines Punktes, a der mittlere Radius, e die Ellipticität, w die Dichtigkeit, p der hydrostatische Druck, und dieselben Grössen für die Oberfläche mögen mit $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{e}$, $\mathfrak{w}$ bezeichnet werden. Ferner sei M die Masse, C und A das grösste und das kleinste Hauptträgheitsmoment des Planeten, ω die Winkelgeschwindigkeit, m das Verhältniss $\omega^2/\frac{8}{3}\pi\varrho$, wo ϱ die mittlere Dichtigkeit des Planeten, k das Dichtigkeitsverhältniss zwischen einer Schicht und der gesammten in ihrem Innern gelegenen Masse; $\mathfrak{k}$ der Oberflächenwerth von k, und endlich q die Ellipticität, welche die Oberfläche haben würde, wenn der Planet homogen mit der Dichtigkeit ϱ wäre.

Die Bedingung, dass die Oberfläche und die inneren Schichten Niveauflächen darstellen müssen, wird durch die beiden Gleichungen:

$$C - A = \tfrac{2}{3}Ma^2(e - \tfrac{1}{2}m)$$

und:

$$\left(\frac{d^2e}{da^2} - 6\frac{e}{a^2}\right)\int_0^a wa^2da + 2wa^2\left(\frac{de}{da} + \frac{e}{a}\right) = 0$$

ausgedrückt. Ferner ist:

$$\varrho = \frac{3}{a^3}\int_0^a wa^2da \quad \text{und} \quad \mathfrak{k} = \frac{\mathfrak{w}}{\varrho}.$$

Vernachlässigt man die Ellipticität der Schichten, so hat man als Trägheitsmoment um irgend einen Durchmesser:

$$C = \tfrac{8}{3}\pi\int_0^a wa^4da,$$

und diese Grösse in die obige $C - A$ dividirt, gibt die Präcessionsconstante. Zwischen dem Druck und der Dichtigkeit besteht die Beziehung:

$$\int_a^a \left(\frac{1}{w}\frac{dp}{da} + 4\pi wa\right)da + \frac{4\pi}{a}\int_0^a wa^2da = 0;$$

bezeichnet man nun mit s eine solche Function, dass $wdp = ds$, so wird durch successive Differentiation:

$$\frac{ds}{da} + \frac{4\pi}{a^2}\int_0^a wa^2da = 0 \quad \text{und} \quad \frac{d^2(sa)}{da^2} + 4\pi wa = 0.$$

Bei Laplace wird s proportional mit w, die letzte Gleichung also sofort lösbar, und das war, abgesehen von physikalischen Gründen, wohl die Hauptveranlassung, dass Laplace seine Hypothese wählte. Der Verf. aber setzt:

$$w = a^{-n},$$

wobei aus leicht ersichtlichen Gründen n mindestens gleich 1, aber kleiner als 3 sein muss. In diesem Falle wird:

$$k = 1 - \tfrac{1}{3}n, \quad p = \frac{2\pi}{3(1-n)(1-\frac{1}{3}n)}\left(1 - w^{-2\frac{1-n}{n}}\right)$$

und folglich der Compressibilitätsmodul:

$$w\frac{dp}{dw} = \tfrac{1}{3}\pi\frac{1}{n(1-\frac{1}{3}n)}\,w^{-2\frac{1-n}{n}}.$$

Für $n = 1$ wird der Modul constant gleich 2π und der Druck $p = 2\pi \log w$. Für $n > 1$ wird die Compressibilität umso kleiner, je grösser die Dichtigkeit. Die Lösung der zweiten Grundgleichung (Clairaut'sche Gleichung) gibt für die Ellipticität:

$$e = \varepsilon a^{n-5/2+\sqrt{(5/2)^2-n(3-n)}},$$

und die Präcessionsconstante wird:

$$\frac{C-A}{C} = \frac{5-n}{3-n}(\varepsilon - \tfrac{1}{2}m).$$

Oder, alles durch k ausgedrückt:

$$w = a^{-3(1-k)}, \qquad p = \tfrac{3}{2}\pi\frac{w^{\frac{4-6k}{3-3k}} - 1}{k(2-3k)}, \qquad w\frac{dp}{dw} = \tfrac{1}{3}\pi\frac{w^{\frac{4-6k}{3-3k}}}{3k(1-k)},$$

$$e = \varepsilon a^{1/2-3k+3\sqrt{(5/6)^2-k(1-k)}}, \qquad \frac{q}{\varepsilon} = \tfrac{5}{4} - \tfrac{3}{2}k + \tfrac{3}{2}\sqrt{(5/6)^2-k(1-k)},$$

$$C = \frac{3k}{2+3k}\,\tfrac{2}{3}Ma^2, \qquad \frac{C-A}{C} = \frac{2+3k}{3k}(\varepsilon - \tfrac{1}{2}m),$$

wobei $0 < k < \frac{2}{3}$.

Der Verf. vergleicht diese Formeln mit den entsprechenden Laplace'schen und gibt auch eine vergleichende numerische Tabelle für die verschiedenen möglichen Werthe von k (das übrigens bei Laplace gar nicht constant ist). Im allgemeinen gehen diese Zahlen natürlich weit auseinander, und die Laplace'schen werden meist mit der Erfahrung besser stimmen; es werden aber Fälle angeführt, wo des Verf. Zahlen

ebenso gut stimmen, und zugleich wird darauf aufmerksam gemacht, wie unsicher unsere Kenntnisse von der Dichtigkeit der verschiedenen Erdschichten sind. Als Erläuterung des ersteren Punktes diene Folgendes: Wenn man in der Laplace'schen Theorie q aus der Winkelgeschwindigkeit und der mittleren Dichtigkeit der Erde ableitet und e aus geodätischen Messungen, dann liefert der Werth von f, den man so erhält, auch gerade die beobachtete Präcessionconstante P. Das ist eine bedeutende Leistung der Theorie. In Zahlen:

$$q = {}^1/_{231,7},\ e = {}^1/_{295},\ \text{also } f = 0{,}49;$$

für $f = 0{,}49$ wird aber $P = 0{,}033$ (beobachtet 0,0327).

Darwin's Lösung gibt nun aber eine fast ebenso befriedigende Uebereinstimmung. Denn für $q = {}^1/_{231,7}$, $e = {}^1/_{295}$, also $q/e = 1{,}273$ wird $f = 0{,}675$, und damit wird hier P ebenfalls = 0,033. F. A.

---

38. ***Erington.*** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der von der Katastrophe in Krakatoa herrührenden Wasserwellen* (Mondes (3) **7**, p. 128—129. 1884).

39. ***Daubrée.*** *Dasselbe* (ibid.).

Die letzte und mächtigste Eruption in der Sundastrasse, welche die kolossale Wasserwoge erzeugte, fand am 27. August vorigen Jahres wenige Minuten vor 12 Uhr statt. In Point de Galle auf Ceylon wurde um 1 Uhr 15 Min., auf der Insel Mauritius um 2 Uhr 15 Min. eine ungewöhnliche Aufregung der See beobachtet. Legt man nun die Entfernungen dieser beiden Orte von Krakatoa mit 3000, resp. 5000 km zu Grunde, so erhält man übereinstimmend eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 550 m in der Secunde. (Die Beobachtung von Lesseps, wonach am Canal von Panama die Welle um 4 Uhr nachmittags anlangte, würde einen noch grösseren Werth ergeben. Anm. des Ref.).

Daubrée bemerkt, dass man in dieser Frage mit grosser Vorsicht zu Werke gehen müsse. Es sei sehr wohl möglich, dass die Sundastrasse durchaus nicht der einzige Erregungspunkt des Meeres gewesen ist, dass vielmehr der Meeresboden in weitem Umkreise erschüttert worden ist, wie dies auch beim Erdbeben von Lissabon der Fall war. F. A.

---

40. ***E. de la Croix.*** *Ausbruch des Krakatoa; Geschwindigkeit der Meereswellen* (C. R. 98, p. 1324. 1884).

Zwischen Krakatoa und Point de Galle betrug nach dem Verf. die Geschwindigkeit der Wasserwelle 277,8 m, zwischen Krakatoa und Port Louis 270 m. Im Mittel 273,50 m. E. W.

---

41. ***Boussinesq.*** *Bemerkung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der im indischen Ocean durch die Eruption des Krakatoa erzeugten Anschwellung* (C. R. 98, p. 1251—52. 1884).

Die Geschwindigkeit der obigen Welle stellt sich sehr genau durch die Gleichung von Lagrange:

$$v = \sqrt{gH}$$

dar, wo H die Meerestiefe von 2528 m ist. E. W.

---

42. ***E. de Jonquières.*** *Ueber das Ricochetiren der kugelförmigen Geschosse an der Oberfläche des Wassers* (C. R. 97, p. 1296—98. 1883).

Zunächst zeigt der Verf. an Versuchen in Portsmouth, bei denen dasselbe Geschoss 22 mal ricochetirte, dass bei dem Ricochetiren nur ein sehr geringer Energieverlust eintritt, woraus dann weiter folgt, dass das Geschoss weit weniger als 0,02 m in das Wasser eindringt. Der Reflexionswinkel ist stets etwas grösser als der Einfallswinkel.

E. W.

---

43. ***G. H. Darwin.*** *Ueber die Bildung von Rippungen im Sand* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 18—43. 1883).

Der Verf. beschreibt zunächst zwei Classen von Experimenten, die er angestellt hat, um die Rippungen, welche unter Wasser im Sand entstehen, zu studiren. Bei der ersten Classe wurde ein Schaff so aufgestellt, dass es um eine verticale Axe rotiren und schwingen konnte, und mit Sand und Wasser gefüllt. Ersterer bildete eine Schicht von durchschnittlich 1 Zoll, des letzteren Tiefe wurde zwischen 1 und $6^1/_2$ Zoll variirt. Drehende Bewegung allein erzeugte keine Rippen, wohl aber Drehung, verbunden mit Stössen. Dabei

ist Bedingung, dass die Maximalgeschwindigkeit des Wassers für den Sand, wie er bei den Versuchen benutzt wurde, zwischen gewissen Grenzen (0,5 und 1,2 Fuss per Secunde) liege, und wenn man den Quotienten aus der Wellenlänge der Rippen und jener Maximalgeschwindigkeit ableitet, so erhält man eine ziemlich constante Grösse, im Mittel 0,147 in Secunden.

Sind aber einmal Rippen verhanden, so zeigt sich, dass eine gleichförmige Bewegung alsdann im Stande ist, dieselben bestimmter auszuprägen und auf weitere Gebiete auszudehnen; im speciellen macht er die Gipfel zwar flacher, die Leeseite aber steiler. Diese gesammte Wirkung zeigt sich, so schwach auch die anfänglich vorhandenen Rippen sein mögen, und gleichviel, ob dieselben auf natürlichem oder künstlichem Wege entstanden sind; es genügt z. B., den Sand mit der Ecke einer Karte ganz leicht zu ritzen.

Was die Ursache dieser Bildungen betrifft, so liess sich schon bei dieser Versuchsanordnung erkennen, dass hier Wirbel auftreten, deren Wirkung sich mit derjenigen der Hauptbewegung combinirt. Noch besser gelang dies aber bei den Experimenten der zweiten, oben erwähnten Art. Ein Glaskasten, der zur Aufnahme des Sandes und des Wassers bestimmt war, wurde so aufgestellt, dass er der Länge nach um seinen Schwerpunkt oscilliren konnte, und zwar nur mit einer in bestimmten Grenzen veränderlichen Amplitude. Die Rippenbildungen sind hier sehr schön und lassen sich vortrefflich in der Projection beobachten. Um aber die Wirbel zu studiren, hat man nur nöthig, einen Tropfen Tinte aufzugiessen. Erregt man nämlich zuerst ganz straffe Schwingungen, so sieht man, wie die Tintenschicht auf dem Kamme einer Rippe, sich hin- und herwiegend, dicker und dünner wird. Dann erhebt sich ein Faden der Flüssigkeit und breitet sich in einer Höhe von weniger als einem Millimeter nach beiden Seiten aus, sodass eine Art von Pilz entsteht. Wird die Bewegung stärker, so kriechen zwei Ströme von benachbarten Pilzen in die zwischen ihnen liegende Furche hinab, und wo sie sich treffen, erhebt sich ein welliger Faden zu beträchtlicher Höhe (5—20mal höher als die Rippen, je nach der Heftigkeit der Bewegung). Auch dieser Faden fällt von

der Höhe beiderseits herab und gewinnt so, wenn die Wellungen des aufsteigenden Fadens schwach sind, das Ansehen eines Baumes. Zuweilen findet die seitliche Abweichung und der Abfluss von der Höhe auch nur einerseits statt, namentlich dann, wenn die beiden ursprünglichen Pilze ungleich ausgebildet sind; und in seltenen Fällen kann man wohl auch einen Pilz und einen Baum gleichzeitig beobachten. Die beigegebenen Abbildungen machen alle die Verhältnisse anschaulich und lassen durch gekrümmte Pfeile auch erkennen, in welcher Weise und in welchem Sinne an den verschiedenen Stellen die Wirbelbewegung vor sich geht.

Der Verf. fasst das Wesentliche seiner Ergebnisse in Folgendem zusammen: Die Bildung unregelmässiger Rippungen durch eine Strömung ist die Wirkung von Wirbeln auf der Leeseite jeder Unebenheit des Gefässbodens; der Strom selbst treibt den Sand nach der Windseite, die Wirbel nach der Leeseite; und so werden jene Unebenheiten verstärkt und ausgebreitet. Regelmässige Rippungen werden durch eine auf ihnen senkrechte Strömung erhalten, nur wird die Windseite sanfter, die Leeseite steiler; auch hier kann der Strom die Bildung, wenn er sie nur irgendwo vorfindet, über grössere Flächen ausdehnen. Zur Erzeugung selbst gehören Schwingungen, und es bilden sich, jedem Rippenkamme entsprechend, zwei oder auch vier Wirbel, welche um eine mittlere Lage oscilliren und periodisch, jedoch nicht einfach periodisch, ihren Umfang und ihre Intensität ändern, in einer Weise, welche der Verf. des Näheren beschreibt.

Zum Schluss stellt der Verf. die bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand zusammen. (Hunt (Proc. Roy. Soc. 1882, p. 1) geht auf die Entstehung der von ihm beschriebenen Gebilde gar nicht ein. De Candolle (Arch. de Gen. 9, 1883) stellt das allgemeine Gesetz auf: „Wenn ein zähes Material in Berührung mit einer weniger zähen Flüssigkeit eine intermittirende oder oscillirende Reibung erfährt, hervorgehend aus der relativen Bewegung der Flüssigkeitsschicht, so entsteht in dem zähen Stoff eine Rippung senkrecht zur Bewegungsrichtung, und die Wellenlänge ist der Amplitude der Schwingung proportional.“ Dieses Gesetz ist zu allgemein, und der Ausdruck „zäh“ ist nicht bezeichnend; im übrigen

stimmen die Ergebnisse beider Experimentatoren bis auf Einzelnes überein. Forel (Arch. de Gen. 1883, 15. Juli) übersah die Wichtigkeit der Wirbel auf der Leeseite der Rippen. Lord Rayleigh und Sir William Thomson haben einige verwandte Probleme theoretisch behandelt, und deren Anwendung auf die Rippungen im Sande dürfte auf deren Natur ein helleres Licht werfen. F. A.

---

44. ***John Rae.*** *Sandrippungen durch Wind* (Nat. 29, p. 357. 1884).

Bei Gelegenheit der Darwin'schen, oben skizzirten Versuche erinnerte sich der Verf., dass er vor einiger Zeit bei Bundoran an der Westküste von Irland an einem frischen Tage auf einer Düne Rippenbildung durch die Wirkung des Seewindes beobachtete. Die Rippungen bewegten sich vor dem Winde mit einer Geschwindigkeit von etwa einem Fuss in drei bis vier Minuten, und man konnte deutlich beobachten, wie diese Fortbewegung durch die Ueberführung feiner Sandtheilchen von der Windseite nach der Leeseite erzeugt wurde. Die Länge der Wellen betrug etwa 3 Zoll, ihre Höhe $^3/_4$ Zoll, und das ganze Gebiet, über welches sie sich ausdehnten, mehr als 60 Fuss. In den Momenten stärkerer Windstösse war auch die Fortbewegung eine schnellere.
F. A.

---

45. ***M. Lévy.*** *Ueber einen neuen integrirbaren Fall des Elasticitätsproblems und eine seiner Anwendungen* (J. de Math. p. et appl. (3) **10**. 38 pp. 1884).

46. ***Halphen.*** *Ueber eine elastische Curve* (C. R. 98, p. 422—425. 1884).

Auf die Aussenfläche eines kreisförmigen Ringes wirke ein normaler, gleichmässig vertheilter Druck, welcher für die Längeneinheit der Axe des Ringes die constante Grösse p hat. Die Axe (auf welcher die Mitten aller Querschnitte liegen) ist ein Kreis vom Radius ρ_1. Beide Abhandlungen haben das Ziel, das Trägheitsmoment J des Querschnitts, bezogen auf das in seiner Mitte auf der Axenebene errichtete Loth, so zu bestimmen, dass das Gleichgewicht des Ringes

stabil ist, d. h. dass die Axe, wenn sie durch einen Zufall deformirt wurde, bei Wiederherstellung des Gleichgewichtes wieder die ursprüngliche Kreisform annehmen muss.

Lévy betrachtet zunächst das Gleichgewicht eines Stabes, dessen Axe irgend eine ebene Curve ist. Er zeigt, dass, wenn auf den Stab in Richtung der Curvennormale ein gleichmässig vertheilter Druck wirkt, welcher für die Längeneinheit der Axe den constanten Werth p hat, 1) in der Axenebene ein Punkt (Mittelpunkt der elastischen Kräfte) vorhanden ist, dessen Verbindungslinie r mit einem Curvenpunkt senkrecht steht zu der in letzterem construirten Resultante F aller elastischen Kräfte des Querschnitts, 2) $F = pr$ und 3) das Biegungsmoment $M = \frac{1}{2}pr^2 + \text{const.}$ ist. War die Axe vor der Biegung ein Kreisbogen mit dem Radius ϱ_1, so ist infolge der Biegung:

$$M = EJ\left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho_1}\right).$$

ϱ ist der Krümmungsradius, E der Elasticitätscoëfficient. Daher ist, wenn:

$$\frac{1}{\varrho_1} + \frac{\text{const.}}{E.J} = \frac{p}{2EJ}\mu \quad \text{gesetzt wird:} \quad \frac{1}{\varrho} = \frac{p}{2EJ}(r^2 + \mu).$$

Nimmt man den Mittelpunkt der elastischen Kräfte zum Anfangspunkte eines Polarsystems (r, Θ), so wird diese Gleichung, wenn ds das Bogenelement der deformirten Axe bezeichnet:

$$\frac{1}{r}\frac{d\left(r^2\frac{d\Theta}{ds}\right)}{dr} = \frac{p}{2EJ}(r^2 + \mu).$$

Die erste Integration liefert:

$$r^2\frac{d\Theta}{ds} = \frac{p}{2EJ}\left(\frac{r^4}{4} + \frac{\mu r^2}{2} + A\right).$$

Da nun $ds^2 = dr^2 + r^2 d\Theta^2$, so wird:

$$\text{(I)} \quad \begin{cases} ds = \dfrac{2r\,dr}{\sqrt{4r^2 - \frac{p^2}{E^2J^2}\left(\frac{r^4}{4} + \frac{\mu r^2}{2} + A\right)^2}} \\ r\,d\Theta = \dfrac{p}{EJ}\dfrac{\left(\frac{r^2}{4} + \frac{\mu r^2}{2} + A\right)dr}{\sqrt{4r^2 - \frac{p^2}{E^2J^2}\left(\frac{r^4}{4} + \frac{\mu r^2}{2} + A\right)^2}}. \end{cases}$$

Die Integrationen dieser Gleichung führen auf elliptische Integrale.

Wenn der Stab ein vollständiger Kreisring ist, so muss r eine periodische Function von Θ sein. Ist b ein Minimum und a ein darauf folgendes Maximum von r, so ist die Periode von r:

$$\text{(II)} \qquad \frac{2\pi}{n} = 2\int_{r=b}^{r=a} d\Theta,$$

wo n eine positive ganze Zahl bedeutet. Der Verf. zeigt, dass diese Gleichung für keinen Werth des Verhältnisses $(a-b)/(a+b)$ bestehen kann, wenn $n=1$ ist.

Setzt man ferner voraus, dass die Länge der Axe durch die Deformation nicht geändert wird, so muss sein:

$$\text{(III)} \qquad \frac{2\pi\varrho_1}{n} = 2\int_{r=b}^{r=a} ds.$$

Es wird nun nachgewiesen, dass, wenn $(a-b)/(a+b)$ eine endliche Grösse sein soll, die Gleichungen (II) und (III) für keinen Werth von n nebeneinander bestehen können, sobald $H = EJ/\pi\varrho_1^3 > \frac{1}{3}$ ist. Der Gang der Rechnung zeigt, dass $\frac{1}{3}$ nicht die kleinste untere Grenze für H ist, vielmehr vermuthet der Verf., dass dieselbe $= \frac{1}{4}$ sei. Wenn nämlich statt endlicher nur unendlich kleine Deformationen in Betracht gezogen werden, für welche $(a-b)/(a+b)$ unendlich klein ist, so ergibt sich: $H > \frac{1}{4}$. Auch Boussinesq[1]) hat $H > \frac{1}{4}$ gefunden als Bedingung für die Stabilität des Ringes gegen unendlich kleine Deformationen.

Halphen stellt, von den Gleichungen (I) ausgehend, r^2 und Θ als elliptische Functionen des Bogens s dar. Für einen vollständigen Kreisring erhält er alsdann an Stelle der Gleichungen (II) und (III):

$$\text{(IV)} \qquad \frac{1}{n} = \frac{1-k}{1+k} - 2\left[\frac{q}{1+q}\left(\frac{1}{k} - k\right) + \frac{q^2}{1-q^2}\left(\frac{1}{k^2} - k^2\right) + \frac{q^3}{1+q^3}\left(\frac{1}{k^3} - k^3\right) + \ldots\right],$$

1) Ueber die von Boussinesq gegebene Lösung derselben Aufgabe und die zugehörige Bemerkung von Lévy ist bereits Beibl. 8, p. 173—175 berichtet.

$$(V) \qquad \frac{p}{EJ}\left(\frac{\varrho_1}{n}\right)^3 = 4h\frac{1-h}{(1+h)^3} + 4\left[\frac{q}{1+q}\left(\frac{1}{h}-h\right)\right.$$
$$\left. + \frac{4q^2}{1-q^2}\left(\frac{1}{h^2}-h^2\right) + \frac{9q^3}{1+q^3}\left(\frac{1}{h^3}-h^3\right) + \ldots\right].$$

Da die Werthe der Constanten h und q zwischen 0 und $+1$ liegen, so folgt aus (IV), dass n nicht $= 1$ sein kann. Multiplicirt man (IV) mit 2 und addirt (V), so zeigt sich, wenn man $(1-h)/(1+h) = 1/n'$ setzt, dass:

$$\frac{p\varrho_1^3}{EJ} > n^3\frac{n'^2-1}{n'^3} + 2n^3\left(\frac{1}{n'}-\frac{1}{n}\right).$$

Nach (IV) ist n das Maximum von n', sein Minimum ist 1. Da die rechte Seite der Ungleichung stetig abnimmt, wenn n' wächst, so wird, wenn man n für n' setzt:

$$\frac{p\varrho_1^3}{EJ} > n^2 - 1, \text{ also auch } \frac{p\varrho_1^3}{EJ} > 3.$$

Demnach ist, wie Lévy vermuthete, jede Deformation der Axe unmöglich, sobald $H = EJ/p\varrho_1^3 > \frac{1}{3}$ ist. Lck.

---

47. ***V. Volterra.*** ***Ueber das Gleichgewicht biegsamer und unausdehnbarer Oberflächen*** (Atti della R. Acc. dei Lincei 8, p. 214—218. 1884).

Der Verf. behandelt einige Fälle der Kinematik und Statik einer biegsamen und unausdehnbaren Fläche. Es wird die Jellett'sche Gleichung:

$$(1) \qquad r\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - 2s\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + t\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = f(xy)$$

zu Grunde gelegt, wobei:

$$r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \quad s = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \quad t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}, \text{ und } z = z(xy)$$

die Gleichung der Fläche bedeutet. Nach einigen Umformungen dieser partiellen Differentialgleichung werden einige Fälle betrachtet, in welchen die Integration gelingt. Dann wendet der Verf. die Green'sche Analyse dieser Gleichung an, wodurch der Satz bewiesen wird: „Die unendlich kleine Deformation einer biegsamen und unausdehnbaren Fläche, deren Krümmung positiv oder Null ist, wird in folgenden

Fällen vollständig bestimmt: 1) durch die Componenten der Verschiebungen der Randpunkte parallel zu einer gegebenen Richtung, oder 2) durch die Componenten der Rotation des Randelementes um die Normale der Fläche."

Die Untersuchung der Gleichgewichtsbedingungen stützt sich dann auf diese Eigenschaften der unendlich kleinen Deformationen. Es werden dadurch einige Fälle des Gleichgewichts als möglich erkannt, welche in den bis jetzt bekannten Formeln nicht enthalten sind. Dann zeigt der Verf., wie mittelst der neuen Formeln und der Integrale der Gleichung (1) die Frage gelöst werden kann, ob gegebene Kräfte, welche auf die Elemente einer biegsamen und unausdehnbaren Fläche wirken, sich gegenseitig das Gleichgewicht halten oder nicht. Endlich wird der Satz abgeleitet:

„Ein Flächenstück positiver Krümmung kann unter Wirkung beliebiger Kräfte, welche auf die inneren Punkte wirken, im Gleichgewicht sein. Dazu ist aber erforderlich, gewisse Randkräfte hinzuzufügen, deren zwei Componenten beliebig gewählt werden können, wenn nur die Bedingungen erfüllt werden, welche zum Gleichgewicht der starr gedachten Flächen nothwendig wären. Die dritte Componente wird dadurch bestimmt." Dieser Satz ist noch einigen Einschränkungen unterworfen, welche denjenigen des Riemann-Dirichlet'schen Principes analog sind.

---

48. ***A. Kurz.*** ***Zwei Messungen mit dem Torsionspendel (Drehwage)*** (Rep. d. Phys. **20**, p. 89—90. 1884).

Der Verf. misst die auf den Verdrehungswinkel beispielsweise π (180°) treffende Kraft und den Torsionsmodul eines Neusilberdrahtes und stellt die beiden hierzu nöthigen Formeln mit elementarer Anlehnung an vorher bekannte auf.

E. W.

---

49. ***B. Tollens.*** ***Ueber eine einfache Art der Anstellung und Demonstrirung von W. Spring's Druckversuchen*** (Chem. Ber. **17**, p. 662—664. 1884).

Tollens verwendet zur Anstellung der Spring'schen Versuche eine Kniehebelpresse, welche einen Stempel mit

einer Kraft von ca. 5000 kg Druck (entsprechend 10000 Atm.) nach unten treibt. Die Compression geschieht in einem aus zwei Stahlklötzen bestehenden Apparat, von denen jeder die Hälfte eines eingebohrten Loches enthält, und welche durch ein eisernes Band und zwei kräftige Schrauben zusammengehalten werden. Rth.

---

50. ***W. Spring.*** *Ueber die Quantitäten von Sulfür, die sich bei mehrfachen Compressionen ihrer Elemente bilden* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 492—498. 1884).

Es hatten sich gebildet nach n Compressionen (zwischen jeder wurde das Gemisch neu gepulvert):

$n =$	1	2	4	6
Ag_2S	4,51 %	12,43 %	46,74 %	69,41 %
PbS	1,32 „	19,34 „	28,08 „	45,54 „
Cu_2S	14,09 „	28,20 „	40,08 „	56,89 „

Mit zunehmender Zahl der Compressionen wachsen die gebildeten Mengen beträchtlich.

Einen solchen Einfluss hat auch schon, sobald einmal Compressionen angewandt worden sind, jedes längere Pulvern oder auch nur ein langes Liegenlassen; so enthielt ein Schwefelsilberblock vor einem Jahre ca. 12,43 % Schwefelsilber, jetzt 41,63 %. E. W.

---

51. ***W. Spring.*** *Ueber die Wärmemengen, welche während der Compression der festen Körper entwickelt werden* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 488—492. 1884).

Als Jannettaz ein Stück Glockenmetall zwischen zwei Platten bis zu 6000 Atmosphären comprimirte, flog das Material auf allen Seiten heraus und zeigte eine oberflächliche Schmelzung. Daraus schliesst Jannettaz, dass die Bildung der chemischen Verbindungen bei Spring's Versuchen von Wärmeentwickelungen herrührt.

Dem gegenüber macht Spring geltend, dass, wenn der Körper in einem allseitig geschlossenen Gefäss comprimirt wird, die geleistete Arbeit nur klein ist, viel zu klein, um eine starke Erhitzung hervorzurufen. Er weist das auch

dadurch nach, dass in seinem Apparat bei der Compression Phoron mit einem Schmelzpunkt von 28° und Azoxybenzol mit einem solchen von 36° nicht geschmolzen werden, und dass Pulver in demselben nicht explodirt. Bei Jannettaz' Versuchen gleiten aber die Körper mit grosser Reibung zwischen den Platten heraus und werden dadurch heiss; der Druck bewegt sich durch einen viel grösseren Weg.

E. W.

---

52. *L. Schischkow. Betrachtungen über die Bedeutung der Lösungen* (Chem. Ber. 17, Ref. p. 154—155. 1884).

Schischkow entwickelt besondere Ansichten über die Lösungen, denen er als selbständigen Körpern eine grosse Homogeneïtät (Zusammensetzung aus der Gesammtheit gegenseitiger Lösungen von verschiedener Concentration, sowohl des Lösungsmittels in dem Gelösten, als umgekehrt) zuschreibt und weiter über die innere Bewegung eines jeden Stoffes. Ausführliches soll nach Beendigung ausgedehnter Versuchsreihen erfolgen. Rth.

---

53. *R. Schiff. Ueber die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkte* (Lieb. Ann. 223, p. 47—106. 1884).

Die Methode ist schon Beibl. 7, p. 228 beschrieben; zu bemerken ist noch, dass die Schenkel des U-Rohres an ihrem oberen Ende nach aussen umgebogen waren und das Ende des engeren zu einem kleinen Kugeltrichter ausgeblasen war. Hierdurch war auch infolge der Versuchsverhältnisse eine vollkommene Benetzung der Röhre erzielt. Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Resultate.

t ist der bei dem Druck B beobachtete Siedepunkt, D das bei dem Siedepunkt gefundene spec. Gewicht, M/D das Molecularvolumen beim Siedepunkt, τ eine nahe an 0° liegende Temperatur, a_τ^2 die Capillaritätsconstante bei $\tau°$, a_t^2 beim Siedepunkt, H die andere Capillaritätsconstante, $N = (1000\,H/M)$ eine der Anzahl der von der Längeneinheit gehobenen Molecüle proportionalen Grösse.

Nr.	Substanz	t	B_0	D	M/D	τ	a_τ^2	a^2	H	N
1	Hexan, normal . . .	68,1	751,3	0,6142	139,72	2,1	6,167	4,514	1,386	16,1
2	Diisobutyl, Octan .	107,4	751,2	0,6166	184,49	6,2	6,195	3,909	1,205	10,5
3	Diisoamyl, Decan .	159,1	751,1	0,6126	231,31	2,6	6,603	3,579	1,096	7,7
4	Amylen	36,8	752,7	0,6353	109,95	4,3	5,788	4,852	1,541	22,0
5	Caprylen	124,6	769,6	0,6206	177,22	2	6,701	4,080	1,286	11,5
6	Diallyl	58,4	751,8	0,6503	125,82	4,1	5,935	4,627	1,504	18,3
7	Benzol	79,9	764,1	0,8111	95,94	6,7	6,968	5,245	2,127	27,3
8	Toluol	109,8	759,4	0,7780	117,97	5,8	6,961	4,746	1,846	20,1
9	Xylol, ortho 1, 2 . .	141,1	756,2	0,7559	139,91	5,9	7,039	4,437	1,677	16,0
10	Xylol, meta 1, 3 . .	139,2	759,7	0,7571	139,67	4	7,039	4,437	1,679	15,9
11	Xylol, para 1, 4 . .	138,1	761,2	0,7543	144,20	4	6,990	4,430	1,670	15,8
12	Aethylbenzol	135,9	738,1	0,7611	138,95	4,5	7,102	4,495	1,710	16,2
13	Propylbenzol, normal	158,7	750	0,7399	161,82	4,5	7,137	4,219	1,561	13,0
14	Aethyltoluol	161,8	761,3	0,7393	161,95	4,5	7,088	4,184	1,546	12,9
15	Mesitylen	165	762	0,7372	162,40	4,5	7,032	4,085	1,506	12,6
16	Cymol	176,2	769,3	0,7248	184,46	3,4	7,018	3,889	1,391	10,4
17	Methylalkohol	64,2	755,8	0,7475	42,71	7,3	6,012	5,107	1,909	59,8
18	Aethylalkohol	78	755,7	0,7381	62,81	5,5	5,956	4,782	1,765	38,4
19	Propylalkohol	97,1	752,2	0,7365	81,28	5,8	6,223	4,718	1,762	29,0
20	Isopropylalkohol . .	81,3	753,4	0,7329	81,69	6	5,780	4,592	1,702	28,2
21	Isobutylalkohol . . .	106,4	753,6	0,7265	101,63	6,3	6,061	4,416	1,604	21,7
22	Isoamylalkohol . . .	131,4	767,9	0,7154	122,74	4,6	6,223	4,289	1,534	17,4
23	Dimethyläthylcarbinol	120	763,2	0,7241	121,26	3,9	5,949	4,283	1,550	17,6
24	Allylalkohol	96,4	753,4	0,7809	74,10	4,2	6,429	5,006	1,955	33,8
25	Chloroform	60,6	753,4	1,4081	84,56	8	3,874	3,150	2,210	18,6
26	Tetrachlorkohlenstoff	75,2	751,4	1,4802	103,66	7,4	3,600	2,756	2,040	13,3
27	Aethylenchlorid . . .	83,3	753,4	1,1576	85,24	8	5,499	4,198	2,429	24,6
28	Aethylidenchlorid .	57	757,1	1,1141	88,56	—	—	3,684	2,052	20,2
29	Propylchlorid	47	765,2	0,8561	91,43	5,6	5,330	4,359	1,866	23,1
30	Aceton	56,1	754,2	0,7506	77,08	5	6,389	5,189	1,947	33,1
31	Paraldehyd	124,1	751,4	0,8737	150,74	5	5,632	3,580	1,542	11,1
32	Diäthylacetal	103,2	752,8	0,7363	159,90	4,5	5,611	3,656	1,846	11,4
33	Dimethylacetal	63	754,6	0,8013	110,81	4	5,464	4,092	1,639	18,4
34	Aether	134,6	762	0,6950	106,24	5,8	5,189	4,521	1,571	21,1
35	Aethylformiat	53,6	757,3	0,8730	84,57	5,2	5,562	4,528	1,976	26,4
36	Propylformiat	82,5	763	0,8075	108,73	10	5,850	4,485	1,811	20,4
37	Isobutylformiat . . .	98,5	747,5	0,7784	130,74	5,2	5,871	4,149	1,615	15,4
38	Isoamylformiat . . .	123,5	747,7	0,7554	153,21	5,2	6,041	4,064	1,540	13,4
39	Methylacetat	55,3	759,2	0,8825	83,66	7	5,759	4,556	2,010	27,4
40	Aethylacetat	75,5	755,2	0,7300	105,70	6,3	5,738	4,268	1,771	20,4
41	Propylacetat	102,5	760,2	0,7916	128,56	6,1	5,878	4,022	1,592	15,4
42	Isobutylacetat . . .	112,8	760,3	0,7589	150,51	6	5,843	3,923	1,489	12,4

Nr.	Substanz	t	B_0	D	M/D	r	a_r^2	a^2	H	N
43	Isoamylacetat	138,9	758,2	0,7429	174,59	4,2	6,054	3,720	1,381	10,6
44	Methylpropionat . .	79,5	757,1	0,8422	104,24	4,4	5,878	4,289	1,806	20,6
45	Aethylpropionat . .	99	753,3	0,796	127,83	4,5	5,829	3,980	1,584	15,6
46	Propylpropionat . .	121,7	753,9	0,7680	150,70	4,5	6,040	3,804	1,461	12,6
47	Isobutylpropionat .	137—137,3	763,0	0,7474	173,54	7,2	5,906	3,544	1,324	10,2
48	Isoamylpropionat .	160,5	752,3	0,7295	196,95	4,5	6,152	3,459	1,262	8,8
49	Methylbutyrat . . .	102,5	763,5	0,8054	126,35	7,5	5,934	4,036	1,625	15,9
50	Aethylbutyrat . . .	118,8	750,3	0,7703	150,25	4,5	5,941	3,776	1,454	12,6
51	Propylbutyrat . . .	143,5	762,7	0,7461	173,85	5,8	6,117	3,621	1,350	10,4
52	Isobutylbutyrat . . .	157—157,5	762,6	0,7269	197,66	5,8	6,046	3,361	1,221	8,5
53	Methylisobutyrat . .	92,4	760,7	0,8049	126,43	5,2	5,653	3,965	1,595	15,7
54	Aethylisobutyrat . .	109,9	752,5	0,7681	150,68	4,5	5,717	3,692	1,418	12,3
55	Propylisobutyrat . .	134,8	760,3	0,7446	174,20	5,7	5,906	3,544	1,319	10,2
56	Isobutylisobutyrat .	148,5-149,5	759,2	0,7249	198,20	7.9	5,829	3,368	1,220	8,5
57	Methylvalerianat . .	115—116	755,1	0,7803	148,32	14,2	5,696	3,858	1,503	12,9
58	Aethylvalerianat . .	133—134	758,4	0,7498	172,99	14,5	5,738	3,600	1,349	10,8
59	Propylvalerianat . .	155	—	0,7800	196,82	15	5,857	3,459	1,262	8,8

Aus diesen Zahlen hat Schiff zunächst den Depressionscoëfficient α, d. h. die Aenderung der Grösse a^2 mit der Temperatur berechnet und fand $\alpha\,10^4$.

	Depression für 1°		Depression für 1°
Benzol	0,0285 mm	Aethylformiat . .	0,0211 mm
Toluol	0,0213 „	Propylformiat . .	0,0188 „
Xylol [1] 1, 2 . .	0,0192 „	Butylformiat . .	0,0184 „
Xylol [1] 1, 3 . .	0,0192 „	Amylformiat . . .	0,0175 „
Xylol [1] 1, 4 . .	0,0191 „		
Propylbenzol [2] . .	0,0189 „	Methylacetat . .	0,0249 „
Cymol	0,0183 „	Aethylacetat . . .	0,0213 „
		Propylacetat . .	0,0193 „
Hexan	0,0250 „	Butylacetat . . .	0,0181 „
Octan	0,0225 „	Amylacetat . . .	0,0178 „
Decan	0,0193 „		

1) Aethylbenzol 0,0198 mm.

2) Mesitylen 0,0183 mm, Aethyltoluol 0,0184 mm.

	Depression für 1°		Depression für 1°
Methylpropionat .	0,0211 „	Methylisobutyrat .	0,0195 „
Aethylpropionat .	0,0200 „	Aethylisobutyrat .	0,0192 „
Propylpropionat .	0,0191 „	Propylisobutyrat .	0,0183 „
Butylpropionat . .	0,0181 „	Butylisobutyrat . .	0,0174 „
Amylpropionat . .	0,0172 „		
Methylbutyrat . .	0,0199 „	Methylvalerianat .	0,0182 „
Aethylbutyrat . .	0,0190 „	Aethylvalerianat .	0,0179 „
Propylbutyrat . .	0,0181 „	Propylvalerianat .	0,0170 „
Butylbutyrat . . .	0,0177 „		

α nimmt mit steigendem Moleculargewicht ab.

Von der falschen Ansicht ausgehend, dass erst bei der kritischen Temperatur a^2 [1]) Null wird, berechnet der Verf. mittelst des Depressionscoëfficienten die kritische Temperatur, dieselbe stimmt nicht mit der beobachteten überein.

Aus den einzelnen Beobachtungen leitet nun zunächst der Verf. folgende Sätze ab:

„Unter den Isomeren der Fettreihe hat dasjenige mit höherem Siedepunkt die grössere Capillarerhebung und die grössere Anzahl gehobener Molecüle (N).“

„Unter den isomeren Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe hat derjenige mit höherem Siedepunkte die geringere Capillarerhebung und die geringere Anzahl gehobener Molecüle (N).“

Die Capillarerhebung a^2 ist nicht nur eine Function des Moleculargewichts, sondern dieselbe hängt ab:

1) Vom Moleculargewicht, welches, wenn gleich, nicht sehr verschiedene Capillarerhebungen bedingt.

2) Von der chemischen Natur der Substanzen, denn isomere aber unvergleichbare Substanzen zeigen in ihren Capillarerhebungen nicht die soeben nachgewiesenen Regelmässigkeiten. Also hängt a^2 ab:

3) Von der Bindungsweise der Atome im Molecül.

Ferner ist für die Capillaritätsconstante N äquivalent $C = H_2$, $O = H_8$, $Cl = H_7$.

Hat man nun eine Reihe von chemischen Verbindungen und denkt sich in ihnen, da C die O durch capillaräquiva-

1) Siehe Handwörterbuch der Chemie, Artikel Capillarität, Schluss.

lente Mengen H ersetzt, so erhält man Verbindungen, die in capillarer Hinsicht einem Körper mit xH correspondiren; nimmt man x als Ordinaten und $y = N$, so kann man folgende Gleichung aufstellen:

$$y = \frac{1}{x} e^{6,483 - 0,0168x} \quad \log y = 2,8155 - 0,00728\,x - \log x,$$

die mit der Erfahrung in guter Uebereinstimmung ist.

Abweichungen zeigten sich bei dem Diallyl und Aethylenchlorid. Bekanntlich zeigen hier auch die Molecularvolumen einige Unregelmässigkeiten. E. W.

---

54. *Quet. Ueber die Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung in Bezug auf die Erhebung des Wassers zwischen zwei verticalen, benetzten, parallelen Platten* (C. R. 98, p. 87—90. 1884).

Verf. bestätigt durch das Experiment die Formeln:

1) $h' = \sqrt{a^2 + h^2}$ 2) $h' - h = \sqrt{a^2 + h^2} - h.$

Für ein Gefäss mit ebenen, verticalen Wandungen findet sich für die Erhebung des Meniscus 3,89 mm, während Formel (1) den Werth 3,88 mm liefert, wenn man für a^2 den von Laplace und Poisson ermittelten Werth 15,199 einführt.

Für die Höhe des Meniscus zwischen zwei verticalen Platten in dem Abstande:

1,25 1,94 7,84 11,20 mm

ergab die Beobachtung:

0,54 2,04 2,78 3,22 mm,

während aus Formel (2) folgende Werthe resultiren:

0,57 2,07 2,77 3,24 mm.

Ferner entwickelt Verf. eine Näherungsformel zur Berechnung der Distanz der beiden Platten, wenn die Höhe des tiefsten Punktes des Meniscus über dem ebenen Flüssigkeitsniveau gegeben, und findet auch diese mit dem Experimente im Einklange. J. E.

---

55. ***P. de Heen.*** *Bestimmung einer empirischen Relation zwischen dem inneren Reibungscoëfficienten der Flüssigkeiten und den Veränderungen, welche dieser mit der Temperatur erfährt* (Bull. Ac. Belg. (3) 7, p. 248—252. 1884).

Im allgemeinen zeigen die Flüssigkeiten mit grösstem Reibungscoëfficient auch die grössten Aenderungen desselben mit der Temperatur.

Der Verf. stellt nun folgende Gleichung auf:

$$\frac{F}{F_{20}} = \sqrt[5,5]{F} \times \text{const.},$$

wo die Constante denselben Werth hat für alle Flüssigkeiten. F ist der Reibungscoëfficient bei irgend einer Temperatur, F_{20} bei 20°. Der Exponent 5,5 würde andere Werthe annehmen für andere Temperaturen als 20°. Die Relation bestätigt sich recht gut an den Beobachtungen von Pribram und Handl.

Für Körper, welche, wie Wasser und die Aldehyde beim Erwärmen polymere Umwandlungen erfahren, gilt die obige Relation nicht mehr. E. W.

---

56. ***E. Regéczy-Nagy.*** *Strömung von Flüssigkeiten in Capillarröhren* (Mathem.-naturwiss. Berichte aus Ungarn 1, p. 232—233. 1882/83).

In dieser Abhandlung wird das von Poiseuille festgestellte Strömungsgesetz mittelst wiederholter Controlversuche analysirt, die nach anderen, als der von Poiseuille benutzten Methoden ausgeführt wurden.

Der Verf. sucht nachzuweisen, dass eine so einfache Beziehung zwischen dem Drucke und der durchgeflossenen Flüssigkeitsmenge sich nicht nachweisen lasse für den Durchfluss aus Capillarröhren, wie sie Poiseuille aufgestellt, sondern dass auch bei langen und engen Capillarröhren, ebenso wie bei kurzen und weiten Röhren, bei grösseren Drucken die Strömungsgeschwindigkeit schneller zunimmt, als dies das einfache Verhältniss angeben würde; und dass je grösser der Druck, der die Strömung verursacht, um so grösser auch der Unterschied zwischen dem empirisch gefundenen und dem nach dem Gesetze berechneten Werthe ist. E. W.

---

57. *A. Étard. Ueber die Löslichkeitscurven der Salze* (C. R. 98, p. 993—996. 1884).

Als Löslichkeit bezeichnet der Verf. die Menge wasserfreien Salzes, welche in 100 Theilen Lösung enthalten sind. Die so erhaltenen Curven geben für jede Temperatur die procentische Zusammensetzung der Flüssigkeit. Gay-Lussac hat gezeigt, dass die Löslichkeitscurve bald eine Gerade, bald eine Curve ist. Coppet hat für Halogensalze von Natrium und Kalium, die bekanntlich Hydrate bilden, angenommen, dass diese Salze, sobald sie sich bei hinlänglich tiefen Temperaturen unter Hydratbildung lösten, krumme Linien lieferten, bei höheren aber gerade.

Der Verf. hat folgende Salze untersucht:

$CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $NiCl_2$, $CoCl_2$, $MnCl_2$, $CuCl_2$, $CdCl_2$, $ZnCl_2$, $MgCl_2$, $FeCl_2$, $CaBr_2$, $SrBr_2$, $BaBr_2$, $NiBr_2$, $CoBr_2$, $FeBr_2$, $MnBr_2$, $MgBr_2$, $ZnBr_2$, $CdBr_2$, CaJ_2, SrJ_2, BaJ_2, NiJ_2, CoJ_2, FeJ_2, MnJ_2, ZnJ_2, CdJ_2.

Die Löslichkeiten wurden stets unter sorgfältiger Vermeidung der Uebersättigung bestimmt. Dazu werden die in Gegenwart eines Ueberschusses von Salz gesättigten Lösungen stets bei der höchsten vom Thermometer erreichten Temperatur genommen, da eine Temperaturabnahme stets mehr oder weniger eine Uebersättigung nach sich zieht.

Die Concentrationen wurden durch Titriren mit einer Silberlösung ermittelt.

Die Temperaturgrenzen werden weiter als gewöhnlich zwischen $-25°$ bis $180°$ gewählt; die Curven sollen später mitgetheilt werden. Als Hauptresultat ergibt sich, dass stets für jedes Salz innerhalb eines gewissen Intervalles die Löslichkeit durch eine Gerade, die mit der Temperaturaxe verschiedene Winkel bildet, dargestellt wird. Sie scheint den normalen Löslichkeitserscheinungen zu entsprechen für einen gewissen Gleichgewichtszustand zwischen dem Wasser und dem, sei es als Hydrat oder Anhydrid, gelösten Salze.

Mit steigender Temperatur tritt aber ein Moment ein, wo der anfängliche Gleichgewichtszustand nicht mehr bestehen kann; die Gerade verwandelt sich in eine krumme Linie, an die sich bei einem neuen Gleichgewichtszustand eine neue

Gerade anschliesst. Bei Salzen, die mehrere Hydrate bilden, kann sich diese Störung zweimal wiederholen, und da dieselbe sich nicht momentan geltend macht, so wäre es möglich, dass man für gewisse Salze nur eine krumme Linie erhielte, doch hat der Verf. dies nie beobachten können.

Da gerade die meisten Hydrate, die in den Lehrbüchern aufgeführt werden, ihr Wasser zwischen $+20^0$ und $+100^0$ den gewöhnlichen Beobachtungsgrenzen verlieren, so ist es nicht überraschend, dass an diesen Salzen eine gekrümmte Löslichkeitscurve gefunden wurde.

Die Unregelmässigkeiten in den Löslichkeitscurven führt der Verf. auf verschiedene Hydratbildungen zurück.

E. W.

---

58. ***Th. Maben.*** *Löslichkeit des Calciumoxyds in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (Chem. Ber. **17**, Referate, p. 43. 1884).

1 Theil CaO löst sich in 759 Theilen Wasser von 0^0, in 781 Thln. von 20^0, in 862 Thln. von 30^0, in 1019 Thln. von 50^0 und in 1650 Thln. von 99^0. Rth.

---

59. ***F. Guthrie.*** *Ueber gewisse moleculare Constanten* (Phil. Mag. (5) **16**, p. 321—339. 1883).

Der Verf. führt zunächst einen neuen Begriff ein „Wegdichte", „path-density". Als Einheit der Wegdichte definirt er: „ein Cubikcentimeter Wasser von 4^0 bewege sich in gerader Richtung senkrecht zu einer seiner Flächen mit der gleichförmigen Geschwindigkeit von 1 cm in einer Secunde, oder 1 qcm ist mit der Masse 1 g bedeckt und bewegt sich in einer Secunde um 1 cm vorwärts, sein Weg ist die Einheit der Wegdichte." Für diese Wegdichte stellt er dann eine Reihe von geometrisch abgeleiteten Sätzen auf. —

In Bezug auf die Constitution der Körper stellt er folgende Hypothesen auf. Hat eine Flüssigkeit eine freie Oberfläche, so haben die inneren Theilchen mehr oder weniger freie Wege, die welche die freie Oberfläche treffen, nur in dem Falle, dass sie so auf dieselbe stossen, dass sie als Dampf entweichen. Im anderen Falle kommen sie

momentan zur Ruhe, und wenn sie noch so klein und elastisch sind, so bilden sie doch eine immer sich erneuernde Haut, die den Durchgang der anderen Theilchen hindert. An diesen Oberflächen musste demnach eine grössere Dichte vorhanden sein, welche die Oberflächenspannung bedingt.

Um die relative Dicke von grossen flachen Flüssigkeitstropfen zu bestimmen, hat der Verf. dieselben auf eine mit Lycopodium bestreute Paraffinplatte fallen lassen, welche sie durchaus nicht benetzten. Die relativen Dicken bei gleichem Durchmesser findet der Verf. bei 14°:

Wasser 1,0000; Glycerin 0,8602; Quecksilber 0,5906.

Die Gestalt der Tropfen hängt von der Oberflächenspannung und der Cohäsion ab. Was die erste vermindert, vermindert auch die Dicke, so bei Wasser ein Zusatz von Essigsäure. Quecksilbertropfen ändern ihre Gestalt nicht, wenn man sie mit Zinn, Zink etc. berührt, wohl aber werden sie momentan grösser, sobald man sie mit Kalium oder Natrium berührt, um sich dann wieder zusammenzuziehen.

Der Verf. hat dann noch die Diffusion von Natrium und Kalium aus den betreffenden Amalgamen 1,92 % und 1,34 % (wegen der Wärmeentwickelung bei der Bildung des Amalgams) und von Zink, Blei, Zinn als Metalle in Quecksilber bestimmt. Er brachte dazu in eine 1′ lange und 1″ weite Bürette Quecksilber und darauf die Amalgame und Metalle. Nach Verlauf von 14 Tagen bei den Amalgamen, von einem Monat bei den Metallen liess er dann unten aus der Bürette das Quecksilber in 13 Portionen (m) ab und bestimmte den Procentgehalt p an Metall.

m	p									
	Zink		Blei		Zinn		Natrium	Kalium
1 (Boden)	0,064 0,062	0,063	0,188 0,204	0,196	0,13 0,21 0,174	0,171	0,0085	0,00082
2	0,076 0,080	0,078	—		—		0,0178	0,0038
3	—		0,243 0,225	0,234	0,28 0,30	0,29	0,0666	0,0146

einer Kraft von ca. 5000 kg Druck (entsprechend 10000 Atm.) nach unten treibt. Die Compression geschieht in einem aus zwei Stahlklötzen bestehenden Apparat, von denen jeder die Hälfte eines eingebohrten Loches enthält, und welche durch ein eisernes Band und zwei kräftige Schrauben zusammengehalten werden. Rth.

---

50. ***W. Spring.*** *Ueber die Quantitäten von Sulfür, die sich bei mehrfachen Compressionen ihrer Elemente bilden* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 492—498. 1884).

Es hatten sich gebildet nach n Compressionen (zwischen jeder wurde das Gemisch neu gepulvert):

$n =$	1	2	4	6
Ag_2S	4,51 %	12,43 %	46,74 %	69,41 %
PbS	1,82 „	19,84 „	28,08 „	45,54 „
Cu_2S	14,09 „	28,20 „	40,08 „	56,89 „

Mit zunehmender Zahl der Compressionen wachsen die gebildeten Mengen beträchtlich.

Einen solchen Einfluss hat auch schon, sobald einmal Compressionen angewandt worden sind, jedes längere Pulvern oder auch nur ein langes Liegenlassen; so enthielt ein Schwefelsilberblock vor einem Jahre ca. 12,43 % Schwefelsilber, jetzt 41,63 %. E. W.

---

51. ***W. Spring.*** *Ueber die Wärmemengen, welche während der Compression der festen Körper entwickelt werden* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 488—492. 1884).

Als Jannettaz ein Stück Glockenmetall zwischen zwei Platten bis zu 6000 Atmosphären comprimirte, flog das Material auf allen Seiten heraus und zeigte eine oberflächliche Schmelzung. Daraus schliesst Jannettaz, dass die Bildung der chemischen Verbindungen bei Spring's Versuchen von Wärmeentwickelungen herrührt.

Dem gegenüber macht Spring geltend, dass, wenn der Körper in einem allseitig geschlossenen Gefäss comprimirt wird, die geleistete Arbeit nur klein ist, viel zu klein, um eine starke Erhitzung hervorzurufen. Er weist das auch

dadurch nach, dass in seinem Apparat bei der Compression Phoron mit einem Schmelzpunkt von 28° und Azoxybenzol mit einem solchen von 36° nicht geschmolzen werden, und dass Pulver in demselben nicht explodirt. Bei Jannettaz' Versuchen gleiten aber die Körper mit grosser Reibung zwischen den Platten heraus und werden dadurch heiss; der Druck bewegt sich durch einen viel grösseren Weg.

E. W.

---

52. *L. Schischkow. Betrachtungen über die Bedeutung der Lösungen* (Chem. Ber. 17, Ref. p. 154—155. 1884).

Schischkow entwickelt besondere Ansichten über die Lösungen, denen er als selbständigen Körpern eine grosse Homogeneïtät (Zusammensetzung aus der Gesammtheit gegenseitiger Lösungen von verschiedener Concentration, sowohl des Lösungsmittels in dem Gelösten, als umgekehrt) zuschreibt und weiter über die innere Bewegung eines jeden Stoffes. Ausführliches soll nach Beendigung ausgedehnter Versuchsreihen erfolgen. Rth.

---

53. *R. Schiff. Ueber die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkte* (Lieb. Ann. 223, p. 47—106. 1884).

Die Methode ist schon Beibl. 7, p. 228 beschrieben; zu bemerken ist noch, dass die Schenkel des U-Rohres an ihrem oberen Ende nach aussen umgebogen waren und das Ende des engeren zu einem kleinen Kugeltrichter ausgeblasen war. Hierdurch war auch infolge der Versuchsverhältnisse eine vollkommene Benetzung der Röhre erzielt. Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Resultate.

t ist der bei dem Druck B beobachtete Siedepunkt, D das bei dem Siedepunkt gefundene spec. Gewicht, M/D das Molecularvolumen beim Siedepunkt, τ eine nahe an 0° liegende Temperatur, a_τ^2 die Capillaritätsconstante bei τ^0, a_t^2 beim Siedepunkt, H die andere Capillaritätsconstante, $N = (1000\,H/M)$ eine der Anzahl der von der Längeneinheit gehobenen Molecüle proportionalen Grösse.

Hinsicht das Verhalten eines zweiaxig doppelbrechenden Körpers, wie schon E. Geinitz bemerkte, Mallard und der Verf. näher ausführten.

Während aber Mallard den Boracit aus Theilen niederer Symmetrie aufgebaut ansieht, erachtete der Verf. stets die reguläre Form für das Ursprüngliche und betrachtete die optischen Eigenschaften als durch secundäre Umstände zu Stande gekommen.

Der Verf. beobachtete danach zuerst, dass unter dem Einfluss der Wärme die einzelnen optischen Felder ihre Bedeutung ändern, Mallard fand, dass bei noch höherer Temperatur eine vollkommene Isotropie der Substanz eintritt.

Unter Zugrundelegung dieser Thatsache formulirt Verf. nunmehr seine Ansicht wie folgt:

Es erfolgte ursprünglich eine Bildung der regulären Form unter entsprechender Anordnung der Molecüle. Letztere bleibt bei sinkender Temperatur nicht bestehen; es tritt eine neue Gleichgewichtslage unter Erhaltung der ursprünglichen Form ein. In dieser neuen Gleichgewichtslage, der rhombischen, vollziehen sich zwillingsmässige Umstellungen durch die Wärme. Es stellt aber diese neue Gleichgewichtslage, da die äusseren Formenverhältnisse die früheren bleiben, den abnormen Zustand, den Spannungszustand, dar. In diesem Zustand erscheint der Boracit bei gewöhnlicher Temperatur. Durch Erwärmung auf 265° C. wird er wieder isotrop: Form und optisches Verhalten stehen alsdann im Einklang.

Es folgt darauf in der Abhandlung eine Besprechung der Mallard'schen Arbeiten. Die in denselben mitgetheilten Versuche werden bestätigt, den Schlüssen daraus wird nicht in allen Punkten zugestimmt.

Von neuen Gestalten beobachtete der Verf. die Formen $\infty O 2$ (210), $\infty O 4$ (410), $\left(+\frac{2O}{2}\right)x$ (221), sämmtlich je nur mit einzelnen Flächen ausgebildet.

22. Perowskit von Pfitsch in Tirol.

Von diesem seltenen Vorkommen fand Verf. eine Stufe in der Göttinger Universitätssammlung vor. An den Krystallen wurden die Formen: $\infty O \infty$ (100), $3O3$ (311), $^9/_2 O\, ^9/_4$

Nr.	Substanz	t	B_0	D	M/D	τ	$\alpha_\tau{}^2$	a^2	H	N
43	Isoamylacetat	138,9	758,2	0,7429	174,59	4,2	6,054	3,720	1,381	10,6
44	Methylpropionat . .	79,5	757,1	0,8422	104,24	4,4	5,878	4,289	1,806	20,6
45	Aethylpropionat . .	99	758,3	0,796	127,83	4,5	5,829	3,980	1,584	15,6
46	Propylpropionat . .	121,7	758,9	0,7680	150,70	4,5	6,040	3,804	1,461	12,6
47	Isobutylpropionat .	137—137,3	763,0	0,7474	173,54	7,2	5,906	3,544	1,324	10,2
48	Isoamylpropionat .	160,5	752,3	0,7295	196,95	4,5	6,152	3,459	1,262	8,8
49	Methylbutyrat . . .	102,5	763,5	0,8054	126,35	7,5	5,934	4,036	1,625	15,9
50	Aethylbutyrat . . .	118,8	750,3	0,7703	150,25	4,5	5,941	3,776	1,454	12,6
51	Propylbutyrat . . .	143,5	762,7	0,7461	173,85	5,8	6,117	3,621	1,350	10,4
52	Isobutylbutyrat . . .	157—157,5	762,6	0,7269	197,66	5,8	6,046	3,361	1,221	8,5
53	Methylisobutyrat . .	92,4	760,7	0,8049	126,43	5,2	5,653	3,965	1,595	15,7
54	Aethylisobutyrat . .	109,9	752,5	0,7681	150,68	4,5	5,717	3,692	1,418	12,3
55	Propylisobutyrat . .	134,8	760,3	0,7446	174,20	5,7	5,906	3,544	1,319	10,2
56	Isobutylisobutyrat .	148,5-149,5	759,2	0,7249	198,20	7.9	5,829	3,368	1,220	8,5
57	Methylvalerianat . .	115—116	755,1	0,7803	148,32	14,2	5,696	3,858	1,503	12,9
58	Aethylvalerianat . .	133—134	758,4	0,7498	172,99	14,5	5,738	3,600	1,349	10,8
59	Propylvalerianat . .	155	—	0,7300	196,82	15	5,857	3,459	1,262	8,8

Aus diesen Zahlen hat Schiff zunächst den Depressionscoëfficient α, d. h. die Aenderung der Grösse a^2 mit der Temperatur berechnet und fand $\alpha\,10^4$.

	Depression für 1°		Depression für 1°
Benzol	0,0285 mm	Aethylformiat . .	0,0211 mm
Toluol	0,0213 „	Propylformiat . .	0,0188 „
Xylol [1] 1, 2 . .	0,0192 „	Butylformiat . .	0,0184 „
Xylol [1] 1, 3 . .	0,0192 „	Amylformiat . . .	0,0175 „
Xylol [1] 1, 4 . .	0,0191 „		
Propylbenzol [2] . .	0,0189 „	Methylacetat . .	0,0249 „
Cymol	0,0183 „	Aethylacetat . . .	0,0213 „
		Propylacetat . .	0,0193 „
Hexan	0,0250 „	Butylacetat . . .	0,0181 „
Octan	0,0225 „	Amylacetat . . .	0,0173 „
Decan	0,0193 „		

1) Aethylbenzol 0,0198 mm.
2) Mesitylen 0,0183 mm, Aethyltoluol 0,0184 mm.

der Begrenzungselemente auf die optische Structur, welche sich als die eines gestörten einaxigen Körpers darstellt. — Das Detail erläutern die Figuren der beigegebenen Tafel. — Eine zweiaxige Doppelbrechung, die, wie hier, abhängig von den jeweils gross oder klein vorhandenen Umgrenzungselementen ist, kann nicht als eine aus ursprünglicher Anlage folgende erachtet werden. — Beim Apophyllit wird daher das quadratische System beibehalten und die Zweiaxigkeit auf Störungen bei der Bildung zurückgeführt. — Nicht zu starke Erwärmung trübt die Krystalle; dieselben saugen aber danach dargebotenes Wasser auf und zeigen dann die früheren optischen Erscheinungen in fast unveränderter Weise.

25. Eisenspath von Dörell bei Lintorf westl. von Preussisch-Oldendorf.

An Krystallen der Combination $R(10\bar{1}0)$, $0R(0001)$ fand Verf. das neue Skalenoëder $-2R3(24\bar{6}1)$ auf, bestimmt dasselbe durch Winkelmessungen und gibt eine Uebersicht der am Eisenspath beobachteten Formen.

---

62. ***O. Mügge.*** *Beiträge zur Kenntniss der Cohäsionsverhältnisse einiger Mineralien* (Neues Jahrb. f. Min. etc. **1**, p. 50—62. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Aus den Untersuchungen Exner's über die Härte des Gypses in verschiedenen Richtungen der Symmetrieebene folgt, dass, wie die Minima, so auch die Maxima derselben krystallographisch orientirt sind. Das erste Härtemaximum entspricht der Gleitfläche $^1/_3 P\bar{\infty}$, das zweite liegt in der Zone $3Pn$; dem letzteren scheint nach Coromilas' Angaben ebenfalls eine allerdings unvollkommenere Gleitfläche zuzugehören. Für Cobaltblüthe und Vivianit ergaben sich Gleitflächen parallel dem nahezu horizontal liegenden Hemidoma $^1/_3 P\bar{\infty}$; in Uebereinstimmung damit sind Spaltungsblättchen nach der Symmetrieebene $\parallel c'$ leichter zu ritzen als $\perp c'$. Am Antimonglanz liegt eine Gleitfläche $\parallel OP$; die Härte ist daher in $\infty P\bar{\infty} \parallel c'$ geringer als $\perp c'$. Auf den Spaltungsblättchen der letzteren drei Mineralien verlaufen die Strahlen der Schlagfigur parallel den Härtemaximis; auf

denen des Hydrargillit und Brucit bilden die Hauptlinien einen sechsstrahligen, auf solchen von Ferrocyankalium, Uranglimmer und Apophyllit einen vierstrahligen Stern, dessen Arme im letzteren Falle parallel $\infty P \infty$ verlaufen.

Auf basischen Spaltungsblättchen von Topas treten neben Sprüngen $\| 2P\breve{\infty}$ und $\| 2P\bar{\infty}$ auch meist symmetrisch dazu gelegene auf, deren Neigungswinkel gegen die ersteren von 30 bis 60° schwankt. Während also die Gleitflächen überall den Cohäsionsmaximis folgen, verlaufen die Strahlen der Schlagfigur nur zum Theil parallel den Maximis (Steinsalz, Ferrocyankalium, Antimonglanz, Cobaltblüthe, Vivianit), zum Theil aber parallel den Minimis (Gyps, Glimmer?, Uranglimmer?, Topas?), zum Theil liegen sie sogar zwischen beiden (Gyps). Die Schlagfiguren sind daher ausser von der Cohäsion wahrscheinlich noch von der Elasticität abhängig. — Die Schlagfiguren am Apophyllit und Topas wurden durch eine mit einem rundspitz geschliffenen Diamant versehene Stahlnadel hervorgerufen.

---

63. ***O. Mügge.*** *Ueber Schlagfiguren und künstliche Zwillingsbildung am Leadhillit ($3PbCO_3 + PbSO_4$) und die Dimorphie dieser Substanz* (Neues Jahrb. für Min. etc. **1**, p. 63—68 u. 214. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Die Schlagfiguren auf oP verlaufen $\| \infty P\breve{\infty}$ und ∞P, sind aber weniger deutlich als bei Glimmer u. a. — Erwärmt man sehr dünne und kleine (womöglich nicht verzwillingte) Spaltungsblättchen auf 286°, so entstehen (unter sichtbarer Bewegung der Theilchen) Zwillingslamellen $\| \infty P$, die bei längerem Erhitzen immer feiner und zahlreicher werden, während zugleich der Winkel der optischen Axen abnimmt; nach hinreichendem Erhitzen verschwinden die Zwillingslamellen nach und nach wieder, und an die Stelle des Zwillingscomplexes tritt ein hexagonal, optisch-einaxiges Individuum. Während des Abkühlens und nach demselben weicht die hexagonale Symmetrie nach und nach wieder der pseudohexagonalen rhombischen, ohne dass aber die ursprüngliche Stärke der Doppelbrechung und Schärfe der Zwillingsgrenzen wieder erreicht würde. Optisch einaxige und mit Zwillings-

lamellen versehene rhombische Theile, zum Theil mit der ursprünglichen Stärke der Doppelbrechung, sind bei derselben Temperatur nebeneinander vorhanden; die Veränderungen folgen also nicht genau der Temperatur und treten bei Blättchen von anderem Herkommen auch schon früher (z. B. bei 125° ca.) ein. Die Substanz des Leadhillits ist also dimorph, und beide Modificationen lassen sich wie die des schwefelsauren Kalis durch Erhitzen ineinander überführen; zu Demonstrationen eignet sich der Leadhillit wegen seiner basischen Spaltbarkeit besonders gut.

---

64. *O. Mügge. Ueber Gleitflächen an Gyps, Antimonglanz, Wismuthglanz, Auripigment und Cyanit* (Neues Jahrb. f. Min. 2, p. 13—21. 1883. Auszug d. Hrn. Verf.).

Legt man nach der c'-Axe säulenförmig entwickelte Krystalle von sog. „weichem" Gyps mit einer Fläche $\infty P \bar{\infty}$ derart auf ein gerundetes Holzstäbchen, dass seine (nahezu $\perp c'$ verlaufende) Fläche $^1/_3 P \bar{\infty}$ der Längsrichtung des Stäbchens parallel geht, und drückt beiderseits desselben mit dem Finger auf den Krystall, so kommen die ausserhalb der beiden Druckstellen liegenden Theile nicht etwa in eine winklige Lage zu einander (wie dünne Holz- oder Metallstäbe), sondern bleiben einander parallel, während der zwischen den Druckstellen gelegene Theil der Form des Hölzchens entsprechend sich wölbt. Da dabei in allen Theilen des Krystalles die Flächen $\infty P \bar{\infty}$ und $^1/_3 P \bar{\infty}$ sich selbst parallel bleiben, die Verbiegung sich mit gleicher Leichtigkeit wie an einfachen Krystallen auch an Zwillingen noch $\infty P \bar{\infty}$ vornehmen lässt, obwohl $^1/_3 P \bar{\infty}$ nicht genau senkrecht zu $\infty P \bar{\infty}$ liegt, auch eine Aenderung des Krystallsystemes und (damit nothwendig verbundene) Erhöhung des spec. Gewichtes durch so geringe Druckkräfte nicht anzunehmen ist (letztere konnte auch nicht nachgewiesen werden), so folgt, dass durch den Druck nur eine Parallelverschiebung der Theilchen parallel $^1/_3 P \bar{\infty}$ bewirkt wird, und dass demnach $^1/_3 P \bar{\infty}$ nicht wie bisher als eine Fläche „leichtester Knickung", sondern als Gleitfläche aufzufassen ist. Neben dem Gleiten findet, namentlich bei raschem und heftigem Druck, eine geringe Knickung

statt, wie sich darin zeigt, dass der Abstand der Endpunkte des Krystallstäbchens nach dem Verbiegen etwas geringer ist als vorher. Antimonglanz, Wismuthglanz, Auripigment und Cyanit verhalten sich ganz ähnlich, bei ihnen ist die Basis Gleitfläche; am Antimonglanz lässt sich der oben beschriebene Versuch fast gleich gut wie am Gyps anstellen, bei den übrigen findet weit leichter Knickung statt. Soweit die Härteverhältnisse bei den in Frage kommenden Mineralien bekannt sind, verlaufen die Gleitflächen parallel den Maximis der Cohäsion (Steinsalz, Bleiglanz, Antimonglanz und isomorphe; Gyps, Cyanit); es ist dies wohl so zu erklären, dass parallel dieser Richtung eine Verschiebung der Theilchen ebenso leicht, wie parallel irgend einer anderen stattfindet, eine Trennung aber weit schwieriger.

---

65. *O. Mügge. Bemerkungen über die Zwillingsbildung einiger Mineralien* (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1, p. 216—226. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Secundär, nach Bildung des Krystalles unter Verschiebung des Molecularnetzes durch Druck oder Wärme entstandene Zwillingslamellen müssen im allgemeinen von anderen Flächen begrenzt sein, als der Hauptkrystall, und zwar hängen die Indices der verschobenen Flächen ab von den Indices der ursprünglichen Flächen, der Verschiebungs- (Zwillings-) Ebene und den Indices der Flächen desjenigen Formencomplexes (Grundform), welcher bei der Verschiebung einen dem ursprünglichen congruenten Complex liefert. Es kann daher umgekehrt die abweichende Begrenzung der Zwillingslamellen dazu benutzt werden, die Möglichkeit secundärer Zwillingsbildung auch für solche Mineralien nachzuweisen, bei welchen dies experimentell noch nicht gelungen ist. Dieser Nachweis wird hier für Eisenglanz und Korund geführt unter der Annahme, dass das (auch krystallographisch ausgezeichnete) Rhomboëder von ca. 90° Kantenwinkel als Grundform, eine seiner Flächen als Zwillingsebene fungirt. Aehnliches wird aber sehr wahrscheinlich auch für andere, meist in Gesteinen vorkommende, polysynthetisch verzwillingte Mineralien, die oft grossem Druck ausgesetzt waren, geltend zu

machen sein; ebenso für die Zwillingsbildung während des Krystallwachsthums, wo, bei der wohl noch grösseren Beweglichkeit der Molecüle wahrscheinlich ein sehr viel geringerer Druck hinreichen wird, derartige Umstellungen (resp. abweichende Orientirungen) hervorzubringen. Besonders gilt diese Auffassung aber auch für die Zwillingsbildung pseudosymmetrischer Krystalle nach ihren Pseudo-Symmetrieebenen; es erklärt sich die Leichtigkeit, mit welcher hier nach den jüngsten Untersuchungen die Zwillungsbildung beim Erwärmen vor sich geht, aus dem Umstande, dass nur eine sehr geringe Verschiebung des Molecularnetzes nothwendig ist, um eine zur ursprünglichen nach der Pseudo-Symmetrieebene (des einfachen Krystalls) symmetrische Gleichgewichtslage zu bewirken.

---

66. *O. Lehmann. Mikrokrystallographische Untersuchungen.*
   1) Untersuchung einiger organischer Verbindungen (Z.-S. f. Kryst. 8, p. 433—436. 1884).
   2) Krystallisation gemischter Lösungen (ibid. p. 437—451).
   3) Ueber Trichitenbildung (ibid. p. 451—454).

Der Verf. hat die Krystallformen von 1) Nitroorthotoluidin, 2) Nitroorthokresol, 3) Amidokresol, 4) Silbersalz von Nitroorthokresol, 5) Nitrat und 6) Sulfat des Nitroorthotoluidins beschrieben. Von diesen zeigen 3, 4, 5, 6 zwei physikalisch metamere Modificationen.

Der Verf. beschreibt eingehend die Erscheinungen, welche eintreten, wenn man Salmiaklösungen mit Lösungen anderer Chloride mischt und krystallisiren lässt; es lagern sich dann oft Kryställchen der anderen Chloride in die des Salmiaks ein, bald deutlich erkennbar, bald nur als schwache Trübung wahrnehmbar und auch der directen Beobachtung sich völlig entziehend. In letzterem Falle kann die Einlagerung sich indirect kundgeben durch Aenderung des Habitus und der Färbung der Krystalle oder durch auftretende Spannungen und Sprünge. So zeigen Mischkrystalle von Eisenchlorid und Salmiak starken Dichroismus, solche von Salmiak und Manganchlorür zerspringen während des Wachsthums und scheinen deshalb in hüpfender Bewegung zu sein.

Neben diesen Mischungen bilden sich auch Krystalle von Doppelsalzen.

Die sich einlagernden Kryställchen können solche Doppelsalze und auch wasserhaltige Molecülverbindungen sein, selbst solche von verschiedenem Wassergehalt, sodass die Mischung zweier Lösungen mehrere Arten von Mischkrystallen erzeugen kann. Auch wurde die gleichzeitige Aufnahme zweier verschiedenartiger Doppelsalze beobachtet, nämlich von Kupferchloridchlorammonium und Eisenchloridchlorammonium. Solche Mischkrystalle zeigen Dichroismus, der nach einer Richtung wesentlich dem Kupfersalz entspricht (blaugrün), nach der anderen dem Eisensalz (gelbroth).

Eisenchlorür, Manganchlorür, Nickelchlorür und Kobaltchlorür zeigen je drei Molecülverbindungen mit verschiedenem Wassergehalt, von welchen die entsprechenden isomorphe Mischungen bilden können. Die Entstehung derselben ist durch die Temperatur der krystallisirenden Lösung bestimmt, sodass die wasserreichste Verbindung der niedrigsten Temperatur entspricht.

Die Trichitenbildung, d. h. die Bildung haarartiger gekrümmter Krystalle, welche sich bei fortschreitender Verdickung plötzlich geradestrecken, zuweilen zerbrechen, sucht der Verf. zu erklären durch die Wirkung von Capillarkräften, welche Strömungen der Flüssigkeit in der Nähe des wachsenden Krystalls bedingen. E. W.

---

67. ***Boltzmann.*** *Vorläufige Mittheilung über Versuche, welche er anstellte, um Schallschwingungen direct zu photographiren* (Wien. Anz. 1882. p. 242—243).

An eine dünne Eisenplatte, welche ähnlich wie beim Telephon oder Phonograph an ein Wandstück befestigt war, wurde in der Mitte senkrecht darauf ein kleines dünnes Platinplättchen befestigt. Zuerst wurde constatirt, dass das Platinplättchen die Schwingungen des in die Kapsel gelangenden Schalles wirklich nahezu unverändert mitmacht, indem in der Nähe des Plättchens ein zweites unbeweglich festgemacht wurde; der feine, zwischen beiden entstehende Spalt wurde in den Brennpunkt einer Sammellinse gebracht, auf

welche Sonnenlicht fiel. Nach dem Durchgange durch den Spalt trafen die Sonnenstrahlen eine Breguet'sche Selenzelle, welche mit zwei Telephonen in den Schliessungskreis von zwölf Leclanché-Elementen eingeschaltet war. In das Mundstück gesprochene Einzellaute und Worte waren in den Telephonen aufs deutlichste zu vernehmen. Machte man die Strahlen nach ihrem Austritte aus dem Spalt möglichst parallel und fing sie in grosser Entfernung mit einer grossen Sammellinse auf, um sie auf die Selenzelle zu concentriren, so konnte der Apparat auch als Photophon dienen. Nach diesen Vorversuchen wurde abermals auf das vibrirende Platinplättchen intensives Sonnenlicht concentrirt und dann mittelst eines Sonnenmikroskopes von dem Schatten des Platinblättchens ein Bild auf einen Schirm entworfen und dasselbe durch eine Cylinderlinse in eine begrenzte Gerade zusammengezogen. Durch eine starke Feder wurde nun an der Stelle des Schirmes, während in das Mundstück gesprochen wurde, eine mit Vogel'scher Emulsion präparirte Glasplatte vorübergeschnellt, sodass die Bewegungsrichtung senkrecht auf der durch die Cylinderlinse erzeugten Lichtlinie stand. Bei gehöriger Abhaltung des Seitenlichtes erhielt man dann auf der präparirten Platte eine Begrenzungslinie zwischen Licht und Schatten, welche eine den Schallschwingungen entsprechende Curve bildeten. Den Vocalen entsprechen ziemlich einfache Curven, oft nahe Sinuscurven, oft Interferenzcurven zweier oder dreier Sinuscurven. Beim Vocale *a* enthält eine Periode die meisten, beim Vocale *u* die wenigsten Zacken. Den Consonanten *l*, *m*, *n*, *r*, namentlich aber auch *p* und *k* entsprechen ungemein mannigfaltige Curven, welche Aehnlichkeit mit den von König mittelst seiner Tonflamme für *r* gefundenen Curven hatten, aber noch viel feinere Details zeigten. E. W.

---

68. *Die Projection der Tonschwingungen (aus Lewis Wright, The Light)* (Laterna magica Nr. 20, p. 41—44. 1883).

Ein an beiden Enden offenes Gefäss, oben von 5—7 cm Durchmesser, ist unten mit einem Hals versehen zum Ueberspannen von einem $2^1/_2$ cm langen Kautschukschlauch, der das Gefäss mit einem gebogenen Messingrohr verbindet. An

das letztere wird ein beliebig langer Kautschukschlauch befestigt, welcher am anderen Ende über den Hals einer Art Telephonmundstück (ein einfaches mit einer dünnen Kautschukschicht überzogenes Mundstück) gespannt wird. Ein ähnlich geformtes Mundstück wird mit der Hand gehalten, an dessen engeres Ende die Lippen kommen. Man überdeckt nun das zuerst erwähnte Gefäss mit einer Scheibe (aus Metall oder Carton), welche einen (runden, viereckigen, sechseckigen etc.) Ausschnitt (nach innen abgeschrägt) hat. Dieser Ausschnitt ist vorher mit einer Schicht Seifenlauge sorgfältig bedeckt worden. Man kann nun mittelst der Laterne diesen Ausschnitt auf einen Schirm projiciren und erhält, wenn man am anderen Ende in das Mundstück hinein singen lässt, für jeden Ton schöne kaleidoskopartige Erscheinungen. Rth.

---

69. ***Berthelot.*** *Ueber die Temperaturscala und die Moleculargewichte* (C. R. **98**, p. 952—956. 1884).

70. ***J. V. Crafts.*** *Dasselbe* (ibid. p. 1259—61).

Berthelot macht auf die grossen Schwierigkeiten aufmerksam, die es hat, die Temperaturscala festzulegen, indem sowohl die Ausdehnungscoëfficienten, als auch die specifischen Wärmen der Gase (die von Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff nach seinen neuen Versuchen) bei hohen Temperaturen sich ändern, und man nicht weiss, welchen Vergleichskörper man anwenden soll.

Die Spitze der Berthelot'schen Deduction ist bis zu einem gewissen Grade gegen das Avogadro'sche Gesetz gerichtet.

Crafts berichtigt einiges in dem Berthelot'schen Aufsatz. E. W.

---

71. ***D. Mendelejeff.*** *Die Ausdehnung der Flüssigkeiten* (Chem. Ber. **17**, Ref. p. 129—131. 1884).

Aus den bisherigen Angaben über die Ausdehnung von Flüssigkeiten lässt sich folgern, dass bei Flüssigkeiten von verschiedener Zusammensetzung und verschiedenen Eigenschaften die Veränderungen des Volumens *(V)* beim Wechsel der Temperatur *(T)* gleichförmig und regelmässig vor sich

gehen. Der Verf. weist dies nach an 47 von Thorpe untersuchten Flüssigkeiten. So ist z. B. für PBr_3:

$t =$	10°	20°	30°	40°
$V =$	1,00847	1,01766	1,02577	1,03468

Quecksilber hat dieselben Werthe von V bei resp.:

$T =$	46,8°	93,7°	140,9°	189,1°
$T : t =$	4,68	4,68	4,69	4,72

Diese Gleichförmigkeit kann man durch die für Gase mit $n = 1$ gültige Formel:

$$V_t = \left(1 + \frac{k}{n} \cdot t\right)^n$$

ausdrücken, wenn man nur $n = -1$ annimmt, also:

$$V_t = \frac{1}{1 - kt}.$$

Nun ist die Dichte D dem Volumen umgekehrt proportional, daher $D = D_0(1 - kt)$ also $dD/dt = -kD_0$. Natürlich wird man, gerade wie bei Gasen, annehmen müssen, dass der Ausdruck $V = (1 - kt)^{-1}$ nur einer idealen Flüssigkeit vollkommen entspricht. Im allgemeinen sind auch die beobachteten Abweichungen gering, werden aber in der Nähe der Siedetemperatur beträchtlicher. Den Coëfficienten k nennt der Verf. den „Bestimmer oder den Modul der Ausdehnung". Derselbe kann aus zwei bei t und t_1 beobachteten Dichten, resp. Volumen berechnet werden, da:

$$k = \frac{D - D_1}{Dt_1 - D_1 t} \text{ oder } k = \frac{V_1 - V}{t_1 V_1 - t V}.$$

Rth.

---

72. ***T. E. Thorpe und A. W. Rücker.*** *Ueber eine Beziehung zwischen den kritischen Temperaturen der Körper und ihrer Wärmeausdehnung als Flüssigkeiten* (J. Chem. Soc. **45**, p. 135—144. 1884).

Bezeichnet V_t das Volumen bei $t°$, ist k eine von Substanz zu Substanz wechselnde Grösse, so ist nach Mendelejeff:

$$\frac{1}{V_t} = 1 - kt,$$

nach Van der Waals ist, wenn T_1 die kritische Temperatur ist:

$$\frac{1}{V_t} \cdot \frac{dV_t}{dt} T_1 = C.$$

C ist eine Function der Temperatur, aber unabhängig von der Substanz, wenn man sie bei Temperaturen vergleicht, die gleiche Bruchtheile der kritischen sind.

Daraus folgt $1/k = T_1/C + t$. Setzen wir $T = 273 + t$, und nehmen wir an, dass $1/C = a - T/T_1$, wo a eine für alle Temperaturen und Körper constante Grösse ist, so genügt dies den Bedingungen für C und k, da C für alle Substanzen denselben Werth annehmen muss, wenn der Bruchtheil T_1/T für alle denselben Werth hat, während $1/k = aT_1 - 273$ denselben Werth für alle Temperaturen hat, aber verschieden ist für verschiedene Substanzen. Sind nun D und D_0 die Dichten bei t^0 und 0^0, so ergibt sich:

$$\frac{V_0}{V_t} = \frac{aT_1 - T}{aT_1 - 273} \quad \text{und} \quad \frac{D_t}{aT_1 - T} = \frac{D_0}{aT_1 - 273}.$$

Aus den sämmtlichen zugänglichen Beobachtungen hat nun der Verf. den Werth von a berechnet und findet, dass a für alle Substanzen fast genau den gleichen Werth 2 (1,97 ± 0,05) besitzt, daraus folgt dann, dass:

$$\frac{V_0}{V_t} = \frac{2T_1 - T}{2T_1 - 273} \quad \text{und} \quad \frac{D_t}{2T_1 - T} = \frac{D_0}{2T_1 - 273}.$$

Die Dichte einer Flüssigkeit ist sehr nahe proportional der Zahl, die man erhält, wenn man die absolute Temperatur von der doppelten kritischen abzieht. Weiter folgt aber:

$$T_1 = \frac{TV_t - 273}{a(V_t - 1)}.$$

Stellt sich bei weiteren Untersuchungen heraus, dass a wirklich für alle Körper den gleichen Werth besitzt, so liefert der Ausdehnungscoëfficient ein bequemes Mittel zur Berechnung der kritischen Temperaturen. E. W.

---

73. ***T. E. Thorpe und A. W. Rücker.*** *Die kritische Temperatur des Heptans* (Chem. News **49**, p. 189. 1884).

Die Oberflächenspannung des Heptans hatten die Verf. bei 0^0 zu 22,19 gefunden. Hieraus wurde die kritische Temperatur zu 281° C. berechnet. Pawlewski hat gezeigt, dass eine constante Differenz zwischen der kritischen Temperatur

und dem Siedepunkt homologer Substanzen besteht; sie ist für das Heptan 182°; das normale Heptan siedet bei 98,4°, dies zu 182,3° gibt für den kritischen Punkt 280,7°.

E. W.

74. *J. Thoulet. Methode zum Messen des cubischen Ausdehnungscoëfficienten von festen Körpern in sehr kleinen Bruchstücken* (C. R. 98, p. 620—622. 1884).

Thoulet bedient sich der Lösung von Jodquecksilber in Jodkalium, welche ein spec. Gewicht von 3,1 erreichen kann und in eingehender Weise von Goldschmidt (Beibl. 5, p. 161) besonders in Betreff ihres Ausdehnungscoëfficienten bei verschiedenen Concentrationen untersucht worden ist. Zuerst wird der Körper, dessen cubischer Ausdehnungscoëfficient bestimmt werden soll, bei gewöhnlicher Temperatur in der Lösung zum Schwimmen gebracht, dann die Dichte der Lösung erhöht und erwärmt, bis wieder der Körper dasselbe spec. Gewicht mit der sich schneller ausdehnenden Flüssigkeit hat. Hieraus kann man dann mit Zuhülfenahme der Daten von Goldschmidt für die Ausdehnung der Lösung den gesuchten Coëfficienten berechnen. Rth.

75. *C. H. Henry. Die Salonthermometer 1682* (Revue Scient (3) 4, p. 595—597. 1884).

Der Verf. druckt eine Schrift ab: L'usage du Thermometre — à Paris — MDCXXVIII.

Das beschriebene Instrument ist ein Barothermometer, eine mit Luft gefüllte Kugel, an die ein enges Rohr sich ansetzt, in dem sich ein gefärbter Wasserindex hin und herschiebt. An demselben sind noch einige zu astronomischen Messungen dienende Vorrichtungen angebracht. E. W.

76. *Latchinoff. Ein negatives Thermometer* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 5, p. 57—58. 1884).

Der Verf. beschreibt ein Thermometer, dessen Gefäss aus Ebonit besteht, und als dessen Flüssigkeit Quecksilber dient, gerade ebenso wie bei dem von Govi (Beibl. 7, p. 56) angegebenen. E. W.

77. *Tait. Weitere Notiz über das Dichtemaximum des Wassers* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 12, p. 226—230. 1882/83).

Um seine früheren Resultate zu prüfen, legt der Verfasser auf die Böden zweier ineinander gesetzter grosser cylindrischer Gefässe zwei Challenger-Thermometer, füllte dieselben halb mit Eis, goss dann Wasser hinein und überdeckte sie mit einem Drahtnetz. Das ganze hing er in seinen grossen Compressionsapparat. Bei Vermeidung aller Ableitungen mussten die Thermometer am Boden des inneren Gefässes die dem Dichtemaximum entsprechende Temperatur zeigen. Es ergab sich in Uebereinstimmung mit den früheren Resultaten, dass das Dichtemaximum sich um 2,7° C. für eine Tonne (ca. 150 Atmosphären) erniedrigt.

Dass eine Erniedrigung eintreten muss, lässt sich aus der Oberfläche erkennen, welche die Dichte (z) des Wassers als Function von Temperatur (x) und Druck (y) (in Atmosphären) darstellt. Der Schnitt mit der Ebene $y = 1$ gibt eine Curve mit einem Maximum für $x = 4$. Von diesem Schnitt erhebt sich die Oberfläche in der Richtung der positiven x, und zwar schneller (nach Grassi) für niedrige Werthe von x. Daher muss ein benachbarter Schnitt, etwa $y = 2$, seine Maximalcoordinate für einen Werth x kleiner als 4° haben. Dies lässt sich auch analytisch zeigen. Ist e die Ausdehnungsfähigkeit des Wassers, so ist:

$$e = f(t, p),$$

also wird für das Dichtemaximum:

$$\frac{\partial e}{\partial t}\delta t + \frac{\partial e}{\partial p}\delta p = 0.$$

Ist v das Volumen, so ist $e = d(\log v)/dt$, und es wird:

$$\frac{\partial e}{\partial p} = \frac{\partial^2}{\partial p\,\partial t}(\log v) = \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial}{\partial p}\log v\right).$$

$-\partial/\partial p.(\log v)$ ist die Compressibilität; sie nimmt ab mit Zunahme von t; daher ist $\partial e/\partial p$ wesentlich positiv, das ist aber auch für $\partial e/\partial p$ oberhalb des Dichtemaximums der Fall, daher müssen δt und δp entgegengesetzte Vorzeichen haben. Vor Tait haben schon Puschl und Van der Waals (Beibl. 1, p. 511) aus theoretischen Gründen auf eine Erniedrigung des

Dichtemaximums geschlossen, aber andere Werthe als Tait erhalten. Van der Waals hat sein Resultat auch experimentell geprüft, aber nur bei sehr geringen Drucken.

E. W.

---

78. *G. André. Die Bildungswärme der Quecksilberoxychloride* (C. R. 98, p. 298—300. 1884).

André hat die Quecksilberoxychloride:

1) $HgO.HgCl_2$, 2) $2HgO.HgCl_2$, 3) $3HgO.HgCl_2$ und 4) $4HgO.HgCl_2$ dargestellt und thermisch untersucht. Er findet für die Lösungswärme bei 9° mit Salzsäure von:

1) 14,0, 2) 31,4, 3) 50,2, 4) 68,60 Cal.

Ferner ist bei 9°:

$HgO + 2HCl$ verd. ... +20,2 und $HgCl_2$ + Wasser ... −3,1 Cal.

Hieraus berechnen sich die Bildungswärmen von:

1) $HgO + HgCl_2$ ... +3,3 Cal. 2) $2HgO + HgCl_2$ ... +6,30 Cal.
3) $3HgO + HgCl_2$ ... +7,90 „ 4) $4HgO + HgCl_2$ ... +9,86 „

Rth.

---

79. *S. N. Pickering. Die Hydrationswärme der Salze* (Chem. News 49, p. 216. 1884).

Man bestimmt die Hydrationswärme, indem man die Differenz der Lösungswärme des wasserfreien und wasserhaltigen Salzes nimmt; dabei ist nach dem Verf. nicht berücksichtigt, dass das Krystallwasser eines Salzes sich als Eis in demselben fand; es muss also der bei dem Uebergang von flüssigem Wasser in Eis frei werdenden Wärme noch Rechnung getragen werden. So würde nach dem Verf. die Hydrationswärme von $MgSO_4 + 7H_2O$ nicht, wie Thomsen will, 10010 Calorien, sondern 14070 betragen. E. W.

---

80. *D. Tommasi. Ueber die Nichtexistenz des Ammoniumhydrates* (C. R. 98, p. 812—813. 1884).

Aus der Vergleichung der Bildungswärmen aller löslichen Hydrate, berechnet nach dem Gesetz der thermischen Constanten, mit der experimentell gefundenen Bildungswärme

derselben Hydrate, wobei sich überall, nur nicht beim Ammoniumhydrat, eine befriedigende Uebereinstimmung ergibt, schliesst Tommasi auf die Nichtexistenz dieses Hydrates.

Rth.

81. ***D. Tommasi.*** *Ueber die Bildungswärme der löslichen Bichromate* (Mondes (3) 8, p. 97. 1884).

82. — *Ueber die Bildungswärme der Sulfite und das Gesetz der thermischen Constanten* (ibid. p. 216—217).

Der Verf. wendet sein Gesetz der thermischen Constanten auch auf die Bichromate und Sulfite an. E. W.

83. ***F. M. Raoult.*** *Ueber den Gefrierpunkt der Lösungen von Salzen der zweiatomigen Säuren* (C. R. 98, p. 1047—49. 1884).

Der Verf. hat folgende Erniedrigungen Δ und Δ_1 der Gefrierpunkte für 1 g und ein Molecül gefunden:

Formel	Δ	Δ_1	Formel	Δ	Δ_1
$Ba\,2ClO_3$	0,145	44,1	$CuCl_2$	0,360	48,4
$Ba\,2NO_3$	0,155	40,5	$HgCl_2$	0,076	20,5
$Sr\,2NO_3$	0,195	41,2	$HgCy_2$	0,069	17,5
$Pb\,2NO_3$	0,113	37,4	BaS_2O_6	0,075	22,0
$Ba\,2PH_2O_2$	0,190	50,7	$MgSO_4$	0,160	19,2
$Ba\,2CHO_2$	0,215	49,0	$ZnSO_4$	0,112	18,2
$Ba\,2C_2H_3O_2$	0,193	49,2	$CuSO_4$	0,113	18,0
$Mg\,2C_2H_3O_2$	0,344	48,9	$MgOrO_4$	0,139	19,5
$Cu\,2C_2H_3O_2$	0,171	31,1	$MgC_4H_4O_4$	0,171	23,9
$Pb\,2C_2H_3O_2$	0,068	22,2	$BaC_4H_4O_5$	0,075	20,1
BaJ_2	0,130	51,0	$MgC_4H_4O_5$	0,124	19,3
$BaCl_2$	0,233	48,6	$KSbOC_4H_4O_6$	0,055	18,4
$SrCl_2$	0,320	50,7	$Mg_2\,2C_6H_5O_7$	0,022	10,0
$CaCl_2$	0,420	46,6	Ba_3CoCy_6	0,063	52,6
$MgCl_2$	0,514	48,8			

Die Grössen Δ_1 übersteigen nie 53, dasselbe war der Fall nach den früheren Untersuchungen über die Säuren, die Basen und alkalischen Salze. Um Regelmässigkeiten zu finden, muss man die Salze mit schwacher Basis ausscheiden, da bei diesen sich häufig in den Lösungen je zwei zusammen-

lagern und anormale Erniedrigungen erzeugen. Sonst gelten die Sätze:

Alle neutralen Salze, die aus der Wirkung einbasischer Säuren auf die Oxyde der Erdalkali- und Erdmetalle resultiren, erzeugen eine moleculare Gefrierpunktserniedrigung zwischen 41 und 48, im Mittel 45.

Alle neutralen Salze entstanden durch Wirkung zweibasischer Säuren auf dieselben Oxyde, erzeugen eine moleculare Erniedrigung zwischen 18 und 22, d. h. 20.

Zwischen diesen Resultaten und den bei den Alkalimetallen gewonnenen besteht eine sehr einfache Relation: So oft in dem Molecül einer ein- oder zweibasischen Säure, die in 100 g Wasser gelöst gedacht ist, ein Atom eines Erdalkali- oder Erdmetalles durch eine äquivalente Menge (zwei Atome) eines einatomigen Metalles ersetzt wird, sinkt die Erniedrigung des Erstarrungspunktes um etwa gleichviel und zwar nahezu um 20.

Hieraus folgt weiter, dass bei Doppelzersetzungen zwischen Alkalimetallen und Erdalkali- und Erdmetallen in Lösungen keine Gefrierpunktserniedrigungen erzeugt werden können. E. W.

84. ***F. M. Raoult.*** *Allgemeines Gesetz des Erstarrens der Lösungen* (Ann. Chim. Phys. (6) 2, p. 66—93. 1884).

85. — *Untersuchungen über die Theilungen der Säuren und Basen mittelst der Gefriermethode* (ibid. p. 93—99).

86. — *Ueber den Erstarrungspunkt saurer Lösungen* (ibid. p. 99—114).

87. — *Ueber den Erstarrungspunkt alkalischer Lösungen* (ibid. p. 115—124).

Es sind dies weitere Ausführungen der Aufsätze, über welche schon Beibl. 6, p. 156, 7, p. 101. 331. 758 u. 8, p. 31 referirt wurde. E. W.

88. ***J. E. Mills.*** *Ueber Schmelzpunkt und Siedepunkt in Beziehung zur chemischen Zusammensetzung* (Phil. Mag. (5) 17, p. 173—187. 1884).

Aus hier nicht näher zu erörternden theoretischen Betrachtungen, die davon ausgehen, dass Wärme und Materie

von gleicher Art sind, und für die Wechselbeziehung beider das Gesetz gilt, dass der chemische Effect direct dem Product der activen Massen und umgekehrt proportional der Summe ihrer Residua ist (als Effect betrachtet der Verf. die Schmelz- oder Siedetemperatur, als Massen die Temperaturerhöhung, die dem Zuwachs um CH_2 entspricht und die Zahl der vorhandenen CH_2), leitet der Verf. folgende Formel für die Abhängigkeit von Siede- und Schmelzpunkt von dem x-ten Gliede der Reihe $pXx\,CH_2$ ab:

$$y = \frac{\beta(x-c)}{1+\gamma(x-c)}.$$

x und β sind zwei Constante, und c ist der Werth von x, der der Temperatur 0° entspricht. β/x entspricht dem Siede- und Schmelzpunkte des unendlich hohen Gliedes der Reihe. Die berechneten Werthe stimmen im allgemeinen recht gut mit den gefundenen überein. E. W.

89. ***B. Tollens.*** *Ueber die Schmelzpunkte der Monochloressigsäure* (Chem. Ber. 17, p. 664—667. 1884).

Tollens hat Monochloressigsäure nach mehrmaliger Destillation in zugeschmolzenen Röhrchen geschmolzen und den Schmelzpunkt bei 62—64½° beobachtet. Wurden die wieder erstarrten Säuren zum zweiten mal geschmolzen, so zeigte sich in den meisten Fällen ein niedrigerer Schmelzpunkt von 53—54°, besonders dann, wenn das Wasserbad vorher erheblich über 65° erwärmt worden war. Wurde aber im letzten Fall vor dem Schmelzen eine Spur krystallisirte Säure zugefügt, so war der Schmelzpunkt wieder der ursprüngliche 62—64°. Die Umwandlung findet sehr schnell statt und lässt sich auch unter dem Mikroskop beobachten. Nach späteren genaueren Versuchen wird der Erstarrungspunkt der stabilen Modification zu 62—62,5° festgestellt, der der labilen zu 52—52,5°. Rth.

90. ***A. Fölsing.*** *Die Siedpunkte der Aetherester der Glycolsäure und Salicylsäure* (Chem. Ber. 17, p. 486—488. 1884).

Fölsing findet bei der Bestimmung der Siedpunkte der Aetherester der Glycolsäure und Salicylsäure dieselben

eigenthümlichen Differenzen wie Schreiner (Beibl. 3, p. 350), aber sämmtliche Werthe fallen erheblich niedriger aus, sodass (auch nach der Ansicht von Lothar Meyer und nach Prüfung der von Schreiner selbst dargestellten Präparate) die Schreiner'schen Zahlen mit einem bestimmten constanten Fehler behaftet sein müssen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der von Fölsing (F.) und der von Schreiner (S.) bei 0,76 m[1]) gefundenen Siedpunkte.

CH_3-CO-O-	CH_3	Diff.	C_2H_5
CH_3	133° S.	6°	139° S.
	127 F.	4	131 F.
Differenz .	19 S.	—	19 S.
	22 F.	—	21 F.
C_2H_5. . . .	152 S.	6	158 S.
	148 F.	4	152 F.

C_6H_4-CO-O-	CH_3	Diff.	C_2H_5
CH_3	245° S.	2°	247° S.
	228 F.	7	235 F.
Differenz .	11 S.	—	12 S.
	17 F.	—	16 F.
C_2H_5	256 S.	3	259 S.
	245 F.	6	251 F.

Gleichzeitig sind von H. Spindler die Siedpunkte des Dimethyl- und des Diäthylesters bei verschiedenen Drucken bestimmt worden, und gibt die folgende Tabelle einige der durch Interpolation erhaltenen Werthe, aus denen sich ergibt, dass die kleine Differenz für C_2H_4 mit fallendem Druck noch abnimmt.

Druck	Me—Me Ester	Differenz für C_2H_4	Ae—Ae Ester
0,10 m	73,0°	19,0°	92,0°
0,20	90,0	19,5	109,5
0,30	101,1	19,8	120,9
0,40	108,8	21,4	130,2
0,50	115,7	21,9	137,6
0,60	121,1	22,1	143,2
0,70	126,6	21,5	148,1
0,75	128,2	22,4	150,6
0,80	129,0	—	—

1) Vergl. Chem. Ber. 17, p. 669. 1884.

Rth.

91. *C. Schall. Ueber eine Beziehung zwischen Moleculargewicht und Verdampfungsgeschwindigkeit* (Chem. Ber. 17, p. 1044—58. 1884).

Der Verf. bestimmt (vgl. auch Beibl. 8, p. 299) die Verdampfungsgeschwindigkeit, indem er die Flüssigkeiten in dem etwas engeren unteren Theil eines cylindrischen Rohres erhitzt, in dem sich ein kleiner, durch Quecksilber an seinem oberen Theil gedichteter Glaskolben auf und nieder bewegt; das Gewicht des Kolbens ist durch ein passendes Gegengewicht äquilibrirt. Aus der Schnelligkeit des Steigens des Kolbens erhält man die Verdampfungsgeschwindigkeit. Der Cylinder ist von einem Dampfmantel umhüllt. Der Druck, bei dem die Verdampfung der zu untersuchenden Flüssigkeit stattfindet, wird durch besondere Anordnungen regulirt.

Die erhaltenen Verdampfungsgeschwindigkeiten für gleiche Volume Dampf, entsprechend den Gewichtsmengen im Verhältniss der Moleculargewichte, waren bei:

C_6H_6	CS_2	$C_4H_{10}O$	C_2H_5Br	$CHCl_3$	C_2H_5J	CCl_4
1	1	0,99	0,97	0,94	0,98	0,945

$(C_2H_5)(C_2H_3O_2)$	$(CH_3)_2CO$	CH_4O	H_2O
0,98	0,99	1	1

Daraus folgert der Verf.: Die Verdampfungszeiten gleicher Gewichtsmengen zweier Flüssigkeiten, welche im eigenen Dampf erhitzt werden, also bei den Siedepunkten, verhalten sich umgekehrt proportional den Moleculargewichten.

Die Uebereinstimmung der Zahlen, aus denen diese Regelmässigkeit abgeleitet ist, ist eine befriedigende.

E. W.

---

92. *J. Hann. Einige Tafeln zur Berechnung des Wasserdampfgehaltes* (Oesterr. met. Z.-S. 19, p. 228—235. 1884).

Der Verf. theilt einige Tafeln mit, welche zur bequemen Berechnung des Wasserdampfgehaltes der atmosphärischen Schichten, sowie des Einflusses desselben auf die barometrischen Höhenmessungen sehr dienlich sein dürften.

E. W.

---

93. ***L. J. Bodaszewski.*** *Resultate einiger physikalischer Experimente* (Cosmos 7, p. 177. 1882).

H. Bodaszewski untersuchte verschiedenartige Dämpfe bei hundertfacher Vergrösserung im Mikroskop. Gegenstände der Forschung waren Dämpfe folgender Substanzen: Salmiak, Phosphorsäure, Tabak, Papierrauch und Dämpfe der wässrigen Lösung von Salz- und Salpetersäure. Die Agglomerate, aus welchen die Dämpfe der Phosphorsäure bestanden, hatten, bei 500facher Vergrösserung gesehen, einen ca. 15000 mal grösseren Durchmesser als ein Luftmolecül. Die Bewegung dieser Dampfagglomerate war theilweise eine fortschreitende, theilweise eine vibrirende. Die Geschwindigkeit der ersteren war ca. 80 m in der Secunde und ist variabel, sie ist hauptsächlich eine Function der Temperatur. Die durchschnittliche Amplitude der Vibrationen ist gleich 30—40 Durchmesser der Dampfagglomerate. Diese Agglomerate, welche die Gestalt einer Kugel haben, stossen gegeneinander, prallen ab oder bilden zusammengesetztere Agglomerate, welche sich langsamer bewegen. Wenn der Dampf erkaltet, so setzen sich die Dampfmolecüle an den Gefässwänden an. Kurz das Verhalten der Dampfagglomerate gibt ein annäherndes Bild der Molecularbewegungen in jedem Gas, welche mathematisch in der kinetischen Theorie der Gase behandelt werden. M.

---

94. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Ueber die spec. Wärme des Mellits* (Gaz. chim. Ital. **14**, p. 105—114. 1884).

Die Verf. haben zu ihren Bestimmungen theils das Bunsen'sche Eiscalorimeter, theils die Regnault'sche, theils die Kopp'sche Methode benutzt und im Mittel für die spec. Wärme des Mellits gefunden 0,332. E. W.

---

95. ***A. Kurz.*** *Ein Vorlesungsversuch über die spec. Wärme der Luft* (Rep. d. Phys. **20**, p. 161—164. 1884).

Um den Clément-Desormes'schen Versuch auszuführen, nimmt der Verf. einen Glasballon mit angesetztem Manometer und Hahn von ca. 4 l Inhalt, stellt denselben bei geöffnetem Hahn erst im geheizten Zimmer auf, schliesst

den Hahn, trägt ihn ins ungeheizte, lässt ihn dort die Temperatur desselben annehmen. Oeffnet dann, das auf 70 gestiegene Manometer sinkt auf Null, schliesst wieder und bestimmt von neuem das Steigen des Wassers im Manometer. Dieses betrug nunmehr nur 20 Scalentheile, also war:

$$k = 70 : (70 - 20) = 1{,}40.$$

Darauf folgt eine theoretische Ableitung dieser Formel, soweit dieselbe elementar möglich ist, und eine numerische Prüfung der erzielten Annäherung.

Statt des Transportes vom warmen ins kältere Zimmer kann man auch eine gelinde Erwärmung des Ballons im selben Zimmer benutzen. E. W.

---

96. *G. Grassi. Experimentaluntersuchungen über die Uebertragung der Wärme* (Rend. Acc. Napoli. April 1883).

Der Transmissionscoëfficient c einer ebenen Wand ist durch die Gleichung:

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{e_0} + \frac{1}{e_1} + \frac{a}{\gamma}$$

gegeben, wo a die Dicke der Wand, e_0 und e_1 die Leitungsfähigkeiten der beiden Flächen der Wand, γ die innere Leitungsfähigkeit derselben ist. Der Verf. beabsichtigt zu zeigen, dass die bisher angewandten praktischen Regeln zur Berechnung von der Leitungsfähigkeit e der Mauern zu kleine Werthe liefern.

Die Versuche wurden mittelst eines Häuschens auf einer Terasse angestellt. Die Mauern bestanden aus Tuffstein, wie er gewöhnlich bei den Bauten in Neapel verwendet wird. Das Dach hatte die Gestalt einer Pyramide und bestand aus mit Zink bedeckten Holzbrettern; das Zimmer hatte ferner eine Decke aus Fachwerk und eine dicke Baumwollenschicht, die die Zerstreuung der Wärme verhindert. Der Fussboden besteht aus einigen Schichten Holz, Luft und Ziegelsteinen.

Der Verf. untersucht zunächst theoretisch das Problem des Heizens und stellt einige neue Formeln auf, welche zur Berechnung der Zeit dienen, die nöthig ist, um ein Zimmer zu erwärmen und es auf einen bestimmten Ueberführungs-

zustand zu bringen, und welche ferner gestatten, die Temperatur in den verschiedenen Erwärmungsstadien zu berechnen. Das Zimmer wird durch einen Gasofen erhitzt und die innere Temperatur durch einen Ventilator, den ein electromagnetischer Motor bewegt, gleichförmig gemacht.

Die spec. Wärme, die Dichte, der innere Leitungscoëfficient des Tuffsteins und das Wärmevermögen der Gase war durch besondere Versuche bestimmt worden.

Aus einer Discussion der Beobachtungen während der Erwärmung schliesst dann der Verf., dass die durch die Wand durchgelassene Wärmemenge weit grösser ist, als die, welche sich aus den gewöhnlich angewandten Formeln ergeben würde.

Der Verf. glaubt, dass Correctionen besonders an dem Coëfficienten angebracht werden müssten, welcher die Wärmemenge darstellt, die bei dem directen Contact zwischen der festen Wand und dem umgebenden Fluidum ausgetauscht wird. Der Werth dieses Coëfficienten muss wenigstens verdoppelt werden. Der Verf. setzt diese Untersuchungen fort, um eine genauere Bestimmung zu erhalten. E. W.

---

97. ***A. Tuchschmid.*** *Das innere Wärmeleitungsvermögen von Quarz, Kalkspath und Steinsalz* (Sep. 48 pp. Aarau 1883).

Verf. wendet die von H. F. Weber[1]) zur Bestimmung der inneren Wärmeleitung dünner Flüssigkeitslamellen benutzte Methode auf dünne, planparallele, möglichst grosse Platten von Quarz, Kalkspath und Steinsalz an, die von Steeg in Homburg v. d. Höhe in einer Dicke von 0,3 bis 0,4 cm und von einem Flächeninhalt von 12 bis 15 qcm angefertigt wurden. Die untere Fläche der Krystalllamelle ruhte auf einer möglichst ebenen ca. 5 cm dicken Kupferplatte auf, während die obere Fläche von einer 3—5 cm dicken Kupferplatte bedeckt war. Der Contact zwischen der Lamelle und den Kupferplatten wurde durch eine dünne Schicht Glycerin noch erhöht. Zwar hatten die beiden Glycerinschichten einen die Wärmeleitung wesentlich modificirenden Einfluss; letzterer konnte jedoch der Berechnung unterzogen werden, wenigstens

1) Vierteljahrschr. d. Züricher Naturf.-Ges. Heft 2, 3 u. 4. 1879.

bei den Krystallen Quarz und Kalkspath, die gestatteten, die untere Fläche direct durch einen Wasserstrahl abzukühlen. Der Verlauf der Temperatur in der oberen Kupferplatte, der mit dem Gange der Temperatur in der oberen Krystallfläche als übereinstimmend angenommen werden darf, wurde auf thermoelectrischem Wege gemessen. Ueber das Plattensystem war ein hutförmiges Kupfergefäss gestülpt, das, von Wasser der Leitung durchflossen, dafür sorgte, dass die nächste Umgebung der Platten die Temperatur des Wassers besass. In den Fällen, wo beide Kupferplatten in Anwendung kamen, wurde die untere von einem der Leitung entstammenden Wasserstrahle getroffen.

Verf. macht nun folgende, die Allgemeinheit zwar beschränkende, die Rechnung aber ungemein vereinfachende Annahmen: Die obere Kupferplatte ist in jedem Momente ein isothermer Raum; eine Bedingung, die um so weniger streng erfüllt ist, je besser der Krystall leitet. Die beiden Glycerincontactschichten üben genau den gleichen Einfluss aus, was natürlich ebenfalls nur angenähert richtig ist. Die Wärmeströmung geht in den leitenden Lamellen nur in einer Richtung — in der Richtung der Normalen der ebenen Begrenzungsflächen der Lamellen — vor sich; die äussere Wärmeleitung von der Mantelfläche aus wird mithin vernachlässigt. Der hieraus resultirende Fehler ist indessen äusserst gering, da das Verhältniss zwischen dem äusseren und inneren Wärmeleitungsvermögen nur eine sehr kleine Zahl ist.

In betreff der vom Verf. unter diesen Annahmen entwickelten Theorie für die Vertheilung der Temperatur in den fraglichen Krystalllamellen muss auf das Original verwiesen werden; die Resultate seiner Messungen sind folgende:

Das Wärmeleitungsvermögen ist für:

	Quarz.	Kalkspath.
In der Richtung der Axe	$K_{\mathrm{I}} = 1{,}576$	$K_{\mathrm{I}} = 0{,}576$
Unter 45° gegen die Axe	$K_{\mathrm{II}} = 1{,}272$	$K_{\mathrm{II}} = 0{,}518$
Senkrecht zur Axe	$K_{\mathrm{III}} = 0{,}957$	$K_{\mathrm{III}} = 0{,}472$

Für Steinsalz ist angenähert $K = 0{,}6$.

Diese Resultate bestätigen in Verbindung mit denjenigen de Senarmont's den von Duhamel aufgestellten Satz, dass sich nämlich die Axen der Flächen gleicher Temperatur ver-

halten wie die Wurzeln aus den Leitungsvermögen nach den Axenrichtungen. Aus den oben mitgetheilten Werthen folgt:

$$\text{für Quarz } \frac{\sqrt{K_I}}{\sqrt{K_{III}}} = 1{,}283; \qquad \text{für Kalkspath } \frac{\sqrt{K_I}}{\sqrt{K_{III}}} = 1{,}105.$$

Die Werthe, die de Senarmont für Quarz fand, variiren von 1,25 bis 1,37 und für Kalkspath von 1,09 bis 1,14, sodass die Uebereinstimmung als befriedigend bezeichnet werden kann. Ferner ist $\sqrt{K_{II}}$ der relative Werth des Radiusvectors unter 45° derjenigen Ellipse, deren Halbaxen, nach demselben relativen Maasse gemessen, $\sqrt{K_I}$ und $\sqrt{K_{III}}$ sind. Berechnet man aus $\sqrt{K_I}$ und $\sqrt{K_{III}}$ den Werth $\sqrt{K_{II}}$, so findet man für Quarz $\sqrt{K_{II}} = 1{,}110$; für Kalkspath $\sqrt{K_{II}} = 0{,}720$, während die Beobachtung ergab 1,129 und 0,719.

Wenn auch wegen der mannigfachen, die Rechnung vereinfachenden Annahmen diese Resultate nicht den Anspruch auf völlige Genauigkeit machen können, so bestätigen doch die Versuche des Verf. die folgenden Sätze:

1) Das innere Leitungsvermögen der Krystalle ist verhältnissmässig sehr gross. Der bestleitende der untersuchten Krystalle, Quarz, schliesst sich an die schlechter leitenden Metalle unmittelbar an.

2) In optisch einaxigen Krystallen pflanzt sich die Wärme von einem Punkte im Innern aus in der Weise fort, dass die Flächen gleicher Temperatur Rotationsellipsoide sind, deren Axe mit der Hauptaxe zusammenfällt, und deren Axenverhältniss gleich ist dem Quotienten der Wurzeln aus dem Leitungsvermögen in der Richtung der Axe und senkrecht dazu. J. E.

---

98. ***A. Hall.*** *Die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe* (The Sidereal Messenger 2, p. 165—169. 1883).

Für die Bestimmung der Parallaxe der Sonne hält der Verf. für am geeignetsten die Combination der Bestimmung der Aberrationsconstante und der Lichtgeschwindigkeit. Zu Grunde legt er die Beobachtungen in Pulkowa, die folgende Werthe ergeben haben.

Beobachter	Instrument	Constanten der Aberration
W. Struve	Erster Vertical Transit	20,463″ ± 0,017″
Schweizer	Transit Instrument	20,498″ ± 0,012″
Peters	Vertical Circle	20,507″ ± 0,021″
Gyldén	Vertical Circle	20,469″ ± 0,026″
Wagner	Transit Instrument	20,483″ ± 0,012″
Nyren	Vertical Circle	20,495″ ± 0,021″
Nyren	Erster Vertical Transit	20,517″ ± 0,014″

Im Mittel ergibt sich daraus:

20,492.

Für die Lichtgeschwindigkeit fanden Michelson, Cornu und Newcomb 299,940, 300,400, 299,717, und daraus die Sonnenparallaxen 8,791″, 8,778″, 8,798″, im Mittel 8,789″. Gill fand aus Beobachtungen am Mars 8,78″.

Gegen diese Bestimmungen lassen sich mehrere Einwände erheben. Die Unterschiede zwischen den Bestimmungen der Zeitgeschwindigkeit weichen mehr voneinander ab, als dem wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen entspricht. Es ist dies nur ein neuer Beweis dafür, dass die Ermittelung des mittleren Fehlers zu grossen Täuschungen über die Genauigkeit der Methoden führt. Weiter muss sowohl die Bewegung des Sonnensystemes im Raume, als auch die Bewegung von Sonne und Erde um ihren gemeinsamen Schwerpunkt die Aberrationsconstante ändern, und endlich glaubt Villarceau, dass die Aberration sich mit der Breite verändert; alle diese Unterschiede werden aber nur von sehr kleinem Einfluss sein. Die Ermittelung der Parallaxe aus Venusdurchgängen hält der Verf. für weit unsicherer.

E. W.

99. ***J. Kanonnikoff.*** *Ueber die Wechselbeziehungen zwischen dem Lichtbrechungsvermögen und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1884 (1) p. 119—131; Chem. Ber. **17**, p. 157—259. 1884).

Der Verf. hat für eine Reihe von Lösungen von Salzen der Metalle, welche der ersten und zweiten Gruppe des periodischen Systemes angehören, die Brechungscoëfficienten bestimmt. Die Tabellen enthalten die gefundenen Werthe bis auf vier Decimalen.

Substanz	%	t^0	$d_{20}{}^0$	n_α	n_d	n_β	A	B	$\frac{n_x-1}{d}$	$P\frac{n_\alpha-1}{d}$	$\frac{A-1}{d}$	$P\frac{A-1}{d}$
$C_2O_4Li_2$	3,31	21,6°	1,0251	1,3377	1,3297	1,3441	1,3299	0,3344	0,3294	28,05	0,3219	26,74
CHO_2Li	8,64	23,8	1,0428	1,3431	1,3450	1,3498	1,3350	0,3494	0,3290	15,85	0,3212	15,24
NO_3Li	14,06	23,7	1,0855	1,3483	1,3504	1,3553	1,3397	0,3697	0,3208	17,72	0,3130	16,97
$C_4H_4H_4Li_2$	8,58	23,0	1,0488	1,3480	1,3499	1,3545	1,3401	0,3390	0,3318	43,86	0,3243	42,75
$C_4H_4O_6Li_2$	8,56	23,0	1,0549	1,3467	1,3481	1,3531	1,3389	0,3366	0,3286	48,63	0,3212	47,38
CHO_2Na	17,14	26,6	1,1156	1,3521	1,3541	1,3589	1,3439	0,3530	0,3156	16,31	0,3083	15,84
$C_2O_4Na_2$	3,47	26,2	1,0276	1,3368	1,3385	1,3432	1,3291	0,3341	0,3278	30,82	0,3203	29,61
NO_3Na	18,04	20,6	1,1290	1,3514	1,3536	1,3586	1,3426	0,3782	0,3112	18,76	0,3034	17,89
SO_4Na_2	13,24	23,6	1,1232	1,3501	1,3522	1,3565	1,3425	0,3271	0,3117	26,02	0,3049	25,67
$C_4H_4O_4Na_2$	8,03	22,2	1,0542	1,3447	1,3463	1,3512	1,3367	0,3452	0,3270	45,03	0,3194	43,83
$C_4H_4O_6Na_2$	11,16	22,2	1,0749	1,3484	1,3502	1,3550	1,3404	0,3455	0,3241	51,78	0,3167	50,26
NO_3K	16,81	20,9	1,1115	1,3471	1,3491	1,3540	1,3385	0,3701	0,3123	22,02	0,3095	21,08
—	14,88	21,4	1,0980	1,3451	1,3471	1,3519	1,3368	0,3581	0,3142	21,88	0,3067	21,02
$C_4H_4O_6K_2$	14,24	22,4	1,0938	1,3508	1,3529	1,3575	1,3428	0,3484	0,3207	58,12	0,3134	56,47
SO_4K_2	8,53	25,0	1,0691	1,3408	1,3422	1,3471	1,3333	0,3272	0,3188	32,15	0,3118	31,47
—	7,45	22,6	1,0611	1,3400	1,3419	1,3463	1,3324	0,3289	0,3204	32,29	0,3133	31,49
KCH_3SO_4	14,67	22,0	1,0814	1,3416	1,3435	1,3477	1,3341	0,3220	0,3159	33,93	0,3090	33,33
$KC_2H_5SO_4$	15,47	21,0	1,0757	1,3434	1,3453	1,3498	1,3357	0,3318	0,3192	41,47	0,3121	40,62

CHO_2K	13,67	22,0°	1,0806	1,3450	1,3469	1,3515	1,3370	0,3420	0,3192	20,40	0,3119	19,82
$C_2O_4K_2$	8,13	21,4	1,0600	1,3422	1,3441	1,3485	1,3344	0,3325	0,3228	37,60	0,3155	36,63
SO_4Cu	9,00	20,6	1,0609	—	1,3437	1,3485	1,3346	0,3293	—	—	0,3153	27,96
$(NO_3)_2Cu$	16,00	20,0	1,1147	—	1,3542	1,3591	1,3447	0,3417	—	—	0,3092	38,51
CHO_2Rb	7,60	20,0	1,0513	1,3370	1,3391	1,3433	1,3293	0,3317	0,3205	24,61	0,3132	23,87
SO_4Rb_2	6,14	21,4	1,0504	1,3366	1,3385	1,3429	1,3290	0,3282	0,3205	41,30	0,3132	39,97
NO_3Ag	21,30	18,6	1,2121	1,3574	1,3597	1,3644	1,3487	0,3679	0,2948	27,23	0,2878	26,26
—	13,51	22,2	1,1246	1,3464	1,3484	1,3532	1,3382	0,3530	0,3080	27,06	0,3008	25,95
CHO_2Cs	2,73	21,0	1,0187	1,3333	1,3352	1,3394	1,3258	0,3230	0,3271	31,87	0,3198	30,97
SO_4Cs	4,55	19,6	1,0369	1,3352	1,3371	1,3415	1,3277	0,3260	0,3233	55,82	0,3160	54,55
$(CHO_2)_2Mg$	3,74	22,6	1,0200	1,3361	1,3382	1,3425	1,3284	0,3337	0,3294	32,03	0,3219	30,93
SO_4Mg	18,97	20,4	1,0963	1,3498	1,3518	1,3562	1,3419	0,3419	0,3190	23,88	0,3118	23,19
$(CHO_2)_2Ca$	6,86	23,0	1,0488	1,3428	1,3447	1,3492	1,3349	0,3380	0,3268	34,63	0,3194	33,52
$(NO_3)_2Ca$	17,38	23,6	1,1002	1,3507	1,3527	1,3575	1,3424	—	0,3188	37,34	0,3113	35,96
$(NO_3)_2Sr$	18,02	22,2	1,1606	1,3548	1,3574	1,3621	1,3459	0,3824	0,3057	40,01	0,2981	38,05
$(CHO_2)_2Sr$	9,41	22,2	1,0649	1,3423	1,3443	1,3485	1,3847	0,3262	0,3214	36,47	0,3143	35,67
$(C_2H_3O_2)_2Ba$	13,60	22,2	1,1048	1,3493	1,3533	1,3560	1,3413	0,3483	0,3162	56,17	0,3089	54,46
$(NO_3)_2Ba$	6,72	23,0	1,0576	1,3387	1,3407	1,3452	1,3310	0,3353	0,3203	43,71	0,3129	41,96
$(CHO_2)_2Ba$	11,65	22,6	1,0020	1,3458	1,3475	1,3522	1,3379	0,3390	0,3138	41,06	0,3066	40,13
$(C_2H_3O_2)Zn$	13,71	22,0	1,0736	1,3478	1,3497	1,3544	1,3399	0,3432	0,3240	49,95	0,3166	48,58
SO_4Zn	20,35	19,8	1,1265	1,3521	1,3536	1,3587	1,3441	0,3437	0,3126	26,93	0,3055	26,17
SO_4Cd	11,47	21,6	1,0965	1,3442	1,3461	1,3506	1,3365	0,3330	0,3139	30,06	0,3068	29,33
$(CHO_2)_2Cd$	11,10	21,6	1,0781	1,3427	1,3447	1,3490	1,3349	0,3333	0,3178	38,06	0,3107	37,05
$(C_2H_3O_2)_2Hg$	21,03	22,0	1,1679	1,3516	1,3540	1,3587	1,3430	0,3716	0,3010	59,62	0,2937	57,27
$NO_3 . NH_4$	16,61	21,6	1,0700	1,3518	1,3540	1,3580	1,3444	0,3243	0,3297	25,74	0,3218	24,88
$SO_4(NH_4)_2$	29,41	25,0	1,1689	1,3757	1,3778	1,3830	1,3667	0,2858	0,3214	39,27	0,3137	38,17

Aus diesen Werthen leitet dann der Verf., ähnlich wie dies schon früher Gladstone aus anderen gethan hatte, folgende Atomrefractionen für die Metalle ab:

I.		II.	
Li	2,97	Mg	6,51
Na	4,04	Ca	9,11
K	7,51	Zn	9,38
Cu	11,25	Si	11,23
Rb	11,60	Cd	12,64
Ag	12,62	Ba	15,40
Cs	18,84	Hg	18,09

Die Refractionsäquivalente R_A wachsen mit dem Atomgewicht.

Für NO_3 und SO_4 findet sich:

NO_3 $R_a = 14{,}25$, $R_A = 13{,}75$ SO_4 $R_a = 17{,}50$, $R_A = 16{,}80$.

Danach wäre der Schwefel in der Schwefelsäure sechswerthig, in den Sulfonen vierwerthig; der Stickstoff in der Salpetersäure dreiwerthig. E. W.

---

100. ***F. Strohmer.*** *Gehaltsbestimmung reiner wässeriger Glycerinlösungen mittelst ihrer Brechungsexponenten* (Monatshefte f. Chemie **5**, p. 55—62. 1884).

Ist δ die Dichte einer Glycerinlösung, n_D ihr Brechungsexponent, so ist:

$$n_D = 0{,}7587 + 0{,}5657\,\delta.$$

Für δ fand der Verf. bei 17,5° C. bei einem Procentgehalt p an Glycerin:

p	100	90	80	70	60	50
δ	1,262	1,236	1,210	1,182	1,151	1,128

Die Contraction k beim Mischen von Glycerin und Wasser beträgt bei:

p	90	80	70	60	50
k	0,507	0,904	1,018	0,768	1,091

E. W.

---

101. ***E. Sang.*** *Ueber die Unmöglichkeit umgekehrter Bilder in der Luft* (Proc. Roy. Soc. of Edinb. **12**, p. 129—136. 1882/83).

Verf. denkt sich die Erdkugel umhüllt von concentrischen Luftschichten, innerhalb deren die den letzteren zugeordneten

Brechungsexponenten μ_0, μ_1, μ_2 .... μ_s constant sind. Der von einem Punkte N der Erdoberfläche ausgehende, im Punkte S culminirende und im Punkte A die Erdoberfläche wieder treffende Lichtstrahl schneide die einzelnen Schichten in den Punkten B, C, D .... S. Verbindet man alsdann die Punkte A, B, C .... S mit dem Mittelpunkt der Erde, so zeigt sich leicht, dass:

$$\sin OAB \,.\, OA \,.\, \mu_0 = OS \,.\, \mu_s,$$

da für den Culminationspunkt der sinus des Einfallswinkels gleich 1 zu setzen ist. Diese Formel gestattet, den Maximalwerth der Scheitelhöhe OS zu berechnen. Setzt man für $\sin OAB$ den grösstmöglichen Werth 1 (d. h. der Lichtstrahl treffe das in A befindliche Auge horizontal), ebenso für μ_s den grösstmöglichen Werth 1, für OA, den Erdradius, 3960 miles, für μ_0 den angenäherten Werth: 1,000 294, so ergibt sich:

$$OS = 3961{,}167 \text{ miles},$$

d. h. der Culminationspunkt eines von der Erdoberfläche ausgehenden und zu derselben zurückkehrenden Lichtstrahles liegt höchstens 1,167 miles oder 6200 Fuss über der Erdoberfläche.

Ist $\sphericalangle OAB$ gleich $88^0\,38'$, so liefert obige Formel für OS den Werth: 3960, d. h. der Scheitelpunkt S des Strahles fällt in die Erdoberfläche.

Hiermit ist bewiesen, dass bei normaler Beschaffenheit der Atmosphäre in einer Erhebung von $1^0\,22'$ ein verkehrtes Bild nur wahrgenommen werden kann, wenn man die Dicke der Atmosphäre als unendlich dünn voraussetzt.

Dem Verf. scheint es nicht wahrscheinlich, dass in der Natur so anormale Verhältnisse der Atmosphäre, wie sie das Auftreten verkehrter Bilder erfordern würde, vorkommen. In Betreff der kritischen Beleuchtung der über diesen Gegenstand vorliegenden Beobachtungen muss auf das Original verwiesen werden. J. E.

---

102. ***C. Bohn.*** *Ueber die Berichtigung des vereinfachten Ablesemikroskopes für Theilungen* (Z.-S. f. Instrumentenk. (4) **3**, p. 87—88. 1884).

Das gleichzeitig von Hensoldt und M. Schmidt vorgeschlagene und beschriebene „vereinfachte Ablesemikroskop

für Theilungen", welches ohne die kostspielige und in mehrfacher Hinsicht unbequeme mikrometrische Verschiebung eines Schlittens gestattet, Unterabtheilungen genauer und bequemer als mit Vernier zu messen, hat viel Empfehlenswerthes. Damit es aber ganz bequem sei, muss ein Theil des Mikrometers, d. h. der in der Bildebene des zusammengesetzten Mikrometers eingelegten Theilung, genau ein einfacher Bruchtheil der Länge sein, unter welcher durch das Objectiv allein vergrössert ein Theil der Haupttheilung erscheint. Verf. theilt in seiner Notiz mit, wie dieser Bedingung in praxi unter Anwendung des Ramsden Oculars zu genügen ist. J. E.

---

103. ***V. Chiusoli.*** *Ueber die vergrössernde Kraft dioptrischer Instrumente* (Rev. Scientif. (3) **33**, p. 62. 1884).

Die Notiz enthält die Angabe einiger Experimente, welche die theoretischen Schlussfolgerungen Guébhard's (vergl. Beibl. **7**, p. 765) bestätigen. J. E.

---

104. ***F. Kessler.*** *Beiträge zur graphischen Dioptrik* (Sep. a. d. Z.-S. f. Math. u. Phys. **29**, p. 65—73. 1884).

Verf. stellt sich die Aufgabe, die von Reusch[1]) früher behandelten Probleme durch Ueberführen auf das rein graphische Gebiet ohne goniometrische Functionen oder numerische Berechnung zu lösen, um sie dadurch von anderen Gesichtspunkten aus der elementaren Behandlung zugänglich zu machen. Hierfür eignet sich besonders die schon früher[2]) vom Verf. benutzte und zuerst von Weierstrass auf der Versammlung der Naturforscher in Wien 1854 gezeigte Methode, den gebrochenen Lichtstrahl mittelst zweier, der brechenden Kugel concentrischen Kreise zu zeichnen, wobei man nach einer für jede brechende Fläche einmal gemachten Vorzeichnung nur gerade Linien zu ziehen hat. Indem ferner für centrale Strahlen jene Kugeln in Ebenen, Kreise in Gerade übergehen, lassen sich gleicherweise die Bildgrössen, die Lage der Fundamentalpunkte und alle auf die Brechung der

1) Pogg. Ann. **130**, p. 497—517. 1867.
2) Wied. Ann. **15**, p. 330—334. 1882.

Lichtstrahlen in centrirten Linsensystemen bezüglichen Gesetze leicht auffinden.

Ohne Wiedergabe der vom Verf. der Abhandlung beigefügten Figurentafel ist eine specielle Angabe der betreffenden Constructionen nicht wohl möglich. J. E.

---

105. ***W. Zenker.*** *Das neue Spectrophotometer von Crova, verglichen mit dem von Glan, nebst einem Vorschlag zur weiteren Verbesserung der Apparate* (Z.-S. f. Instrumentenk. (4) 3, p. 83—87. 1884).

Im Glan'schen Spectrophotometer gehen die Strahlen der beiden Lichtquellen (J und J_1) vor dem Eintritt in die Dispersionsprismen durch ein Rochon'sches Prisma, welches sie senkrecht gegeneinander polarisirt verlassen. Wird nun durch Drehung eines im Ocularfernrohr befindlichen Nicols um den Winkel α (gemessen von dem Auslöschungspunkte der Vergleichslichtquelle her) Intensitätsgleichheit hergestellt, so ist:

$$J : J_1 = \text{tang}^2 \alpha.$$

Infolge der Dispersion im Rochon'schen Prisma entsteht auf der rothen Seite ein dunkler, auf der violetten ein heller wagerechter Keil, welche beide sich in der Mitte mit einer scharfen Spitze berühren. Ob durch diese Spitzen, wie behauptet wird, das Erkennen der Intensitätsgleichheit sicherer erreichbar ist, als durch die einfache Uebereinanderstellung der beiden einander genau berührenden Spectren, wie sie im Crova'schen Apparate stattfindet, das zu entscheiden muss der Erfahrung überlassen bleiben.

In dem Crova'schen Apparate liegen zwei Nicols hinter einander in einem vor dem Hauptspalt seitlich angesetzten Rohr, welches auf die intensivere Lichtquelle J gerichtet ist. Die Kante des Doppelprismas bildet die schwarze Grenzlinie der beiden Spectren. Der Drehungswinkel α des analysirenden Nicols ist an einem seitlich vorn angebrachten Theilkreise abzulesen. Die Strahlen der schwächeren Lichtquelle bleiben unpolarisirt. Bei dieser Anordnung berechnet Crova die Intensität des stärkeren Lichtes irrthümlich nach der Formel:

$$\frac{J}{J_1} = \frac{1}{\sin^2 \alpha},$$

wobei er α von dem Auslöschungspunkt an rechnet. Er müsste schreiben:

$$\frac{J}{J_1} = \frac{2}{\sin^2 \alpha},$$

denn schon im ersten Nicol wird die Intensität des stärkeren Lichtes halbirt. Die Crova'sche Formel ist nur richtig, wenn man, was Crova bei geringen Intensitätsverhältnissen freistellt, das analysirende Nicol hinter dem Spalt einsetzt. In beiden Fällen ist die Empfindlichkeit des Crova'schen Apparates grösser als diejenige des Glan'schen, d. h. eine gleiche relative Veränderung der Lichtintensität erfordert im Crova'schen Apparate eine Drehung um einen grösseren Winkel als im Glan'schen.

Bringt man in der seitlichen Ansatzröhre des Crova'schen Apparates nicht zwei Nicols, sondern deren drei an, zunächst alle drei untereinander parallel, dann aber nur das mittelste drehbar, so steigert man die Empfindlichkeit des Apparates gerade in den höchsten Intensitäten um ein bedeutendes. Dann wird $J/J_1 = 2 \sec^4 \alpha$. Noch günstiger stellt es sich, wenn man mittelst der beiden vorderen Prismen eine constante Lichtabschwächung bewirkt, etwa wie durch ein neutrales Glas, und danach die Intensitätsgleichheit durch Drehung des Nicols III oder der beiden Nicols I und II zusammen herstellt; dann ist: $J/J_1 = 2 \sec^2 \alpha \sec^2 \alpha_1$, wobei α_1 die constante Divergenz der beiden vordersten Nicols bezeichnet.

Die Empfindlichkeit eines analog veränderten Glan'schen Apparates würde zu derjenigen der letztbeschriebenen Construction des Crova'schen in demselben Verhältnisse stehen, wie die Empfindlichkeit des unveränderten Glan'schen Apparates zu der des unveränderten Crova'schen Apparates. Aus den Schlussbemerkungen des Verf. sei noch hervorgehoben, dass die Lichtverluste in dem Glan'schen Apparate bedeutend geringere sind als in dem Crova'schen. In dem ersteren sind nämlich die reflectirenden Flächen viel weniger zahlreich, und etwa eintretende Veränderungen treffen beide Lichtquellen in gleicher Weise. J. E.

106. *A. Cornu. Photometrische Studien* (J. de Phys. **10**, p. 189 bis 198. 1880).

Die Photometer beruhen darauf, dass man von den Lichtquellen, deren Axen gegeneinander geneigt sind, oder den zu untersuchenden Theilen desselben durch zwei Objective Bilder entwirft und deren Helligkeit gleich macht, indem man vor ihre Oeffnungen sogenannte „Katzenaugen" von S'Gravesande stellt. Dieselben bestehen hier aus zwei rechteckigen Oeffnungen, die sich in der Richtung ihrer einen Diagonale übereinander hinschieben lassen; die Verschiebung geschieht für beide gleichzeitig und entgegengesetzt durch einen Zahnbetrieb. Man kann entweder die Bilder auf einem Schirm auffangen, oder die Richtung der Strahlen durch Reflexion parallel machen und direct beobachten, oder auch endlich die einzelnen Farben durch einen Spectralapparat auseinaderlegen. E. W.

---

107. *L. Weber. Die photometrische Vergleichung ungleichfarbiger Lichtquellen* (Electrotechn. Z.-S. **7**, p. 166—172. 1884).

Der Verf. hat schon früher (Wied. Ann. **20**, p. 326) den Ausdruck aufgestellt: $B = kJ_r$, wo J_r die Intensität einer (z. B. der rothen) Farbe der Lichtquelle, B die Beleuchtungskraft der letzteren, bestimmt durch deren Fähigkeit, Schriftzeichen bis zur deutlichen Erkennbarkeit zu beleuchten, und k ein von der Gesammtfarbe und der dem J_r entsprechenden Farbe abhängiger Coëfficient ist. Als Object für die Bestimmung der Beleuchtungskraft benutzte der Verf. concentrische Systeme von abwechselnd weissen und schwarzen Linien und ermittelte, bei welchem dieser Systeme nicht mehr das weiss und schwarz sich unterscheiden liess. Er hat diese Versuche mit mehreren Glühlichtlampen in verschiedenen Glühstadien durchgeführt und einmal k direct ermittelt, und dann dessen Abhängigkeit von dem Verhältnisse der Intensitäten der ausgesandten rothen ($\lambda = 656$) und grünen ($\lambda = 574$) Lichtstrahlen bezogen auf die gleichen Farben einer Benzinkerze durch Benutzung sowohl seines (l. c. beschriebenen) als auch des Glan'schen Photometers. Durch Interpolation hat er dann folgende Tabelle für die dem durch Beobachtung

gefundenen Verhältnisse Grün/Roth zugehörigen Werthe von k gewonnen.

Grün/Roth	k	Grün/Roth	k	Grün/Roth	k	Grün/Roth	k
0,3	0,50	0,8	0,87	1,3	1,22	1,8	1,51
0,4	0,56	0,9	0,94	1,4	1,28	1,9	1,56
0,5	0,64	1,0	1,00	1,5	1,34	2,0	1,61
0,6	0,72	1,1	1,08	1,6	1,40	2,1	1,65
0,7	0,80	1,2	1,15	1,7	1,46	2,2	1,69

E. W.

108. ***J. Violle.*** *Note über die Versuche, welche zur Bestimmung der absoluten Intensität des Lichtes ausgeführt worden sind* (Paris, Gauthier-Villars, 1884. 20 pp.).

109. — *Ueber das absolute Maass des Lichtes* (C. R. 98, p. 1032—1034. 1884).

Vorläufige Versuche an Silber hatten gezeigt, dass die von der Flächeneinheit ausgesandte Lichtmenge während der ganzen Dauer des Erstarrens constant bleibt; ferner ist dieselbe genau dem Cosinus des Austrittswinkels bis 60° proportional; ein Gesetz, das sowohl photometrisch, als auch mittelst der Thermosäule geprüft wurde.

An dem erstarrenden Platin wurden ganz analoge Versuche angestellt und zunächst die Vertheilung der Intensität an verschiedenen Stellen des Spectrums untersucht. Dazu dienten die beiden Methoden: Herstellung gleicher Helligkeit zweier benachbarter Felder und Verschwindenlassen von isochromatischen Curven. Als Vergleichsquelle diente eine 42 g in der Stunde verbrennende Carcel'sche Lampe.

Temperat.	Intensität			
	$\lambda = 656$ C.	$\lambda = 489{,}2$ D.	$\lambda = 535$ (E = 527)	$\lambda = 482$ (F = 486)
775°	0,00300	0,00060	0,00030	—
954	0,01544	2,01105	0,00715(?)	—
1045	0,0505	0,0402	0,0265	0,0162
1500	2,371	2,417	2,198	1,894
1775	7,829	8,932	9,759	12,16

Temperat.	Intensität											
	$\lambda = 656$ C.			$\lambda = 589{,}2$ D.			$\lambda = 535$ (E = 527)			$\lambda = 482$ (F = 486)		
775°	0,19			0,05			0,04			—		
954	1			1			1			—		
1045	3,27	1		3,64	1		3,71	1		—	1	
1500	154	47	1	219	60	1	307	83	1	—	117	1
1775	507	155	3,30	809	222	3,70	1365	368	4,44	—	752	6,42

Die erste Tabelle enthält die direct gefundenen Werthe, die zweite, wenn man nacheinander als Lichteinheit die Helligkeit des glühenden Platins bei 954°, 1045° und 1500° der verschiedenen einfachen Strahlungen nimmt.

Für das Strahlungsgesetz folgt:

$$J = m\,T b^T a^T.$$

J ist die Intensität einer einfachen Strahlung, T die absolute Temperatur, m ein constanter Coëfficient, $b = 0{,}999\,993\,8$, $a = 1{,}03550 - 13\,\lambda$, λ ist in Millimetern gemessen.

Eine Vergleichung der von 1 qcm Oberfläche des erstarrenden Platins ausgesandten Lichtmenge mit der Carcel'schen Lampe ergab, dass erstere 2,08 Carcel entspricht.

Auf die Flächeneinheit bezogen, ist die Helligkeit der neuen Lichteinheit elfmal grösser als die der Carcellampe. Dieses Resultat wurde durch Versuche mit electrischen Lampen controlirt und bestätigt gefunden.

Die neue Einheit besitzt alle wünschenswerthen Eigenschaften, sie beruht auf einem vollkommen definirten und constanten physikalischen Phänomen, hat eine passende Grösse und lässt sich leicht mit der praktischen Einheit vergleichen, da sie nahezu die gleiche Färbung besitzt. E. W.

---

110. ***L. Weber.*** *Notiz über ein einfaches Verfahren zur Prüfung weisser Körper* (Centralztg. f. Opt. u. Mech. (5) **5**, p. 53—54. 1884).

Bei der zunehmenden Verbreitung des electrischen Lichtes und der sich daran knüpfenden Frage über die mehr oder weniger von Weiss abweichende Farbe desselben zeigt sich häufig eine gewisse Unklarheit der dabei in Betracht

kommenden Ausdrücke des weissen Lichtes und der weissen Körper. Der Umstand, dass wir von Jugend auf gewöhnt sind, das Licht der Sonne als weiss zu bezeichnen und dasselbe gleichsam als Normallicht, mit dem wir unwillkürlich alle anderen Lichtquellen vergleichen, anzusehen, bewirkt, dass wir das, was wir unter weissem Lichte verstehen, nicht mit aller Strenge definiren können. Würde ein dem electrischen Bogenlichte ähnliches Gestirn unsere Erde beleuchten, so würden wir dieses Licht weiss genannt haben und das Sonnenlicht im Vergleich dazu als gelb bezeichnen.

Dagegen lässt sich mit aller Strenge definiren, was ein weisser Körper ist. Es ist dies ein solcher, welcher das auf ihn fallende Licht einer beliebigen Lichtquelle in unveränderter Farbenzusammensetzung diffus reflectirt. Aus dieser Definition ergibt sich ein einfaches Verfahren zur Prüfung weisser Körper, z. B. eines Bogens Papier. Man rollt letzteren zu einer Rolle von einigen Centimetern Durchmesser und sieht durch dieselbe nach einer hellen Fläche. Ist der Bogen ein weisser Körper im Sinne der obigen Definition, so muss die innere Wandung, welche von mehrfach diffus reflectirtem Lichte beleuchtet wird, genau in derselben Farbennüance der davor gelegten Fläche, wenn auch an Intensität schwächer erscheinen. Man sieht leicht, dass eine geringe Abweichung des untersuchten Papieres von Weiss sich wegen der vielfachen Reflexion im Innern der Rolle in potenzirter Weise geltend machen muss. J. E.

---

111. ***F. von Hefner-Alteneck.*** *Vorschlag zur Beschaffung einer constanten Lichteinheit* (Electrotechn. Z.-S. 5, p. 20—24. 1884).

Die Lichteinheit definirt der Verf. folgendermassen:

Die Lichteinheit ist die Leuchtkraft einer frei brennenden Flamme, welche aus dem Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes aufsteigt, der ein kreisrundes Dochtröhrchen aus Neusilber von 8 mm innerem, 8,2 mm äusserem Durchmesser und 25 mm frei stehender

1) Neuerdings hat der Verf. seinen Vorschlag dahin geändert, dass der äussere Durchmesser 8,3 mm betragen soll. Die Lichtstärke wird

Länge vollkommen ausfüllt, bei einer Flammenhöhe von 40 mm von dem Rande des Dochtröhrchens bis zur Flammenspitze und wenigstens zehn Minuten nach dem Anzünden gemessen.

Er beschreibt dann eine Lampe, die dieser Vorschrift entspricht.

Ferner hat er noch in der gleichen Lampe bei gleicher Flammenhöhe geprüft und folgende Werthe gefunden.

Benennung der Stoffe	Formel	Gewichtstheile Kohlenstoff in Proc.	Siedepunkte	Leuchtkraft	1 g verbrennt in Secunden	In 100 Sec. verbrennen Gramm Kohlenstoff
Amylvalerat	$C_{10}H_{20}O_2$	69,7	195°	1,03	430	0,162
Amylacetat	$C_7H_{14}O_2$	64,6	138	1,00	388	0,166
„ käufl.	—	—	—	1,00	—	—
Amylformiat	$C_6H_{12}O_2$	62,1	122	1,01	372	0,163
Isobutylacetat	$C_6H_{12}O_2$	62,1	116	0,99	373	0,163
Isobutylformiat	$C_5H_{10}O_2$	58,8	98	0,97	355	0,166
Aethylacetat	$C_4H_8O_2$	54,5	75	1,24	212	0,285

Columne fünf, sechs und sieben zeigen das interessante Verhalten obiger Stoffe (mit auffälliger Ausnahme des letzten), dass ihr Consum bei der Verbrennung mit gleich grosser Flamme und nahezu gleicher Leuchtkraft verschieden ist, jedoch so, dass die Mengen des in gleichen Zeiten dabei verbrennenden Kohlenstoffes wieder annähernd dieselben sind.

Von allen diesen Körpern erscheint das Amylacetat für die Einheitslampe am geeignetsten.

Versuche bei 1) Anwendung von käuflichem Amylacetat, statt des chemisch reinen, 2) Herstellung des Dochtes aus Fäden von je 2 mm Durchmesser gewöhnlicher ausgesponnener Baumwolle, 3) dasselbe mit etwa 1 mm dicken Fäden, 4) Beschneiden des Dochtes in einer etwa 2 mm hohen Kuppe statt in einer Fläche ergaben kaum abweichende Resultate, sodass auch die Reproduction der Lichteinheit keine Schwierigkeiten darbietet. E. W.

---

dadurch nicht geändert, das Rohr aber solider und die Dochtstellung vortheilhafter.

112. ***Ch. Fievez.*** *Ueber die Aenderungen in der Brechbarkeit, die an den electrischen Spectren des Wasserstoffs und Magnesiums beobachtet worden sind* (Bull. Ac. Belg. (3) 7, p. 245 bis 247. 1884).

Bekanntlich zeigen die Wasserstofflinien an Sonnenflecken häufig ein wellenförmiges gebrochenes Aussehen. Fievez hat dieselben Erscheinungen an den Linien *C* des Wasserstoffs und an den Linien b_1, b_2 und b_3 des Magnesiums beobachtet, als er zwischen 1—2 mm voneinander abstehenden Magnesiumelectroden, in Wasserstoff unter dem Drucke von 2000 mm Quecksilber, Funken überspringen liess. Diese wurden geliefert von einem grossen Ruhmkorff mit Condensator. Die angewandte Dispersion entsprach sechs Flintglasprismen. E. W.

---

113. ***J. S. Konic.*** *Einige Bemerkungen über die Absorptionsspectra der Körper der aromatischen Reihe* (Polnische wissensch. Jahrgänge 3, p. 115—118. 1882).

Die Untersuchungen der Absorptionsspectra der Kohlenwasserstoffverbindungen der aromatischen Reihe haben dem Verf. gezeigt, dass die Spectra von Benzol, Toluol und Aethylbenzol einander sehr ähnlich sind; man bemerkt jedoch im Spectrum des Toluols ausser den für Benzol charakteristischen Streifen α und β noch einen besonderen Streifen, und für Aethylbenzol sogar zwei (vgl. hierzu auch die Untersuchungen von Hartley. E. W.). Indem der Verf. die Spectra dieser höheren Homologen des Benzols mit den Spectren des Aethylalkohols und der Fettester verglich, bemerkte er, dass die zwei neuen Streifen den charakteristischen Streifen der fetten Körper entsprechen und in den Kohlenwasserstoffverbindungen vom Moleculargewichte unabhängig sind. Zwischen den Spectren der Alkohole und Aether kann man viele Analogien bemerken. Aus dem Zusammenhange zwischen den Veränderungen in den Spectren der Producte der Substituirung der aromatischen Kohlenwasserstoffverbindungen und den Veränderungen des Brechungsexponenten schliesst der Autor auf die Vergrösserung der Geschwindigkeit der molecularen Bewegung. M.

---

114. ***Abney und Festing.*** *Der Einfluss des Wassers in der Atmosphäre auf das Sonnenspectrum und die Sonnentemperatur* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 328—341. 1883).

Der Verf. hat seine Untersuchungen über die Absorptionslinien im Sonnenspectrum wieder aufgenommen (vgl. Beibl. 7, p. 695) und gefunden, dass in der That die Absorptionslinien des Wassers mit dunklen Banden im Ultraroth zusammenfallen. Er benutzte aber nicht die photographische Methode, sondern er verschob eine lineare Thermosäule durch das Spectrum. Die letztere lässt schwache Minima leichter erkennen, als die Photographie.

Aus Versuchen mit electrischem Licht, das von einer kleinen Stelle des Voltabogens oder von Glühlichtlampen geliefert wurde, schliesst er, dass die Curve, welche die Intensitätsvertheilung darstellt, für das Maximum der Intensität eine Spitze zeigt, sobald die Temperatur der ganzen Lichtquelle eine constante ist. Die Spitze rundet sich ab, sobald Stellen verschiedener Temperatur nebeneinander strahlen, wie dies bei der gewöhnlichen Anordnung des Flammenbogens der Fall ist; die Curve wird dann wellig.

Eine Vergleichung der Gesammtstrahlung der Sonne mit derjenigen von Glühlichtlampen unter Zugrundelegung der Annahme, dass die Temperatur der Lichtquelle proportional der Quadratwurzel aus der gesammten Strahlung ist, liess ihn auf eine Sonnentemperatur von ca. 12700° schliessen und für die Kraters des positiven Poles des benutzten Voltabogens auf ca. 6000°.

Nach einer Anmerkung glaubt indess der Verf., dass die Temperatur der Sonne tiefer liegt.

Aus den Wellen der oben besprochenen Curve lässt sich übrigens auch schliessen, welche Temperaturen die verschiedenen Theile der Wärmequelle haben, welche die Strahlung liefern, und findet so Abney, dass ein grosser Theil der Sonnenstrahlung von Orten niedriger Temperatur herrührt.

E. W.

115. ***J. L. Soret.*** *Ueber die Farbe des Wassers* (Arch. de Gen. (3) **11**, p. 276—296. 1884).

Der Verf. führt die Färbung des Wassers auf ein Zusammenwirken der Diffusion an fein vertheilten Partikeln und der Absorption zurück, darin abweichend von den Anschauungen Spring's, aber im Einklang mit denen der meisten anderen Gelehrten. Wegen der Details müssen wir auf das Original verweisen. E. W.

---

116. ***J. L. Soret und E. Sarasin.*** *Ueber das Absorptionsspectrum des Wassers* (C. R. **98**, p. 624—626. 1884).

Die Verf. haben in möglichst reinem Wasser eine sehr feine Absorptionsbande im Orange auf $C^4/_5 D$ aufgefunden, welche Secchi und H. W. Vogel nicht beobachtet hatten, dagegen haben sie die von letzterem zwischen E und b in der blauen Grotte gesehene Bande nicht wieder finden können und meinen, dass diese von einer der im Meerwasser enthaltenen Substanzen herrühre. E. W.

---

117. ***E. L. Trouvelot.*** *Schatten, welche von den Fackeln auf die Penumbra der Sonnenflecken entworfen werden* (C. R. **98**, p. 660—663. 1884).

Der Verf. beobachtete unterhalb einer grossen Fackel auf der Penumbra des betreffenden Flecken ein dunkles Bild desselben. Analoge Erscheinungen hatte er schon früher gesehen. Er erklärt dies daraus, dass die nach aussen gelegenen oberen Theile der Fackeln weit heller sind als die unteren nach innen gelegenen. E. W.

---

118. ***H. C. Vogel.*** *Einige spectralanalytische Untersuchungen an Sternen, ausgeführt mit dem grossen Refractor der Wiener Sternwarte* (Sitzber. d. Wien. Ak. 2. Abth. 11. Oct. 1883. p. 791—815).

Der Verf. hatte schon früher vermuthet, dass die Spectra der Classe III^b, die durch nach dem Violett zu verwaschene Banden charakterisirt sind, dem Kohlenwasserstoffspectrum

entsprechen; er hat diese Ansicht durch Messungen am grossen Wiener Refractor befestigen können. Ausserdem hat er einige Sterne der Classe II^b untersucht.

Die untersuchten Sterne der Classe III^b waren:

1) *5,5 Gr. $\alpha = 12^h\,39^m\,38^s$ $\delta = +44^0\,4{,}7'$ (1883).
Schjell. 152. B. D. $+46^0$. Nr. 1817.

2) *8,1 Gr. $\alpha = 12^h\,19^m\,16^s$ $\delta = +1^0\,25{,}9'$ (1883).
Schjell. 145. B. D. $+1^0$. Nr. 2694.

3) *6,2 Gr. $\alpha = 21^h\,37^m\,5^s$ $\delta = +34^0\,58{,}5'$ (1883).
B. D. $+34^0$. Nr. 4500.

Im Mittel resultirt aus den Beobachtungen:

λ	Bemerkungen
589,5	Dunkle Linie.
585	Ende einer matten Bande.
575	Dunkle Linie.
562	Linie am Anfang einer Bande.
527	Gruppe zarter Linien. [1]
516	Linie am Anfang einer Bande.
513	Dunkle Linie.
474	Anfang einer Bande.

Ein schon früher von Vogel untersuchter Stern:

B. D. $+2^0$ Nr. 4709, Schjell. 273

zeigte folgendes Spectrum:

λ	Bemerkungen
656	Breite, verwaschene Bande.
622	Breite, dunkle Bande, nach beiden Seiten, aber vorzüglich nach Roth verwaschen.
606,5	Mitte eines Streifens.
589	Ende eines nach Roth allmählich an Intensität abnehmenden Streifens.
578	Dunkle Linie.
564	Anfang einer allmählich nach dem Violett hin verlaufenden Bande.
552	Linie.
529	Linie.
516	Anfang d. dunkelsten, ebenfalls n. Violett verlaufenden Bande.
472	Anfang der dunklen nach Violett verlaufenden Bande.

1) Fällt nahe mit *E* des Sonnenspectrums und den zahlreichen Linien in der Nähe von *E* zusammen.

Das Kohlenwasserstoffspectrum ist folgendes:

λ	Bemerkungen
563,1	Linie, Anfang einer nach Violett verwaschenen Bande.
558,0	Linie.
516,2	Linie, Anfang einer nach Violett verwaschenen Bande.
513,6	Linie.
473,4	Linie.
471,6	Erste u. letzte Linie einer Gruppe v. 4 Linien. Die erste bildet
467,2	den Anfang einer nach Violett verwaschenen Bande.

Aus diesen Beobachtungen folgt:

1) Die Bandenspectra III^b zeigen für die Lage der Banden keine Verschiedenheiten; solche sind nur in geringem Maasse in der relativen Intensität der Banden anzutreffen.

2) Die charakteristischen Banden dieser Sternspectra scheinen durch die Absorption von Kohlenwasserstoffen, die in der Atmosphäre der betreffenden Sterne vorhanden sind, hervorgebracht zu werden.

3) Den Spectren der Classe III^b ist eine breite, dunkle Linie eigenthümlich, von der Wellenlänge 575 Mill. Mm., deren Natur jedoch bisher nicht zu ergründen war.

4) In den Spectren der Classe III^b sind Linien zu erkennen, die auf Anwesenheit von Metalldämpfen in der Atmosphäre der betreffenden Sterne schliessen lassen; mit Bestimmtheit ist die Gegenwart von Natrium nachgewiesen worden.

Der directe Nachweis, dass die Banden der Spectra Classe III^b mit denen von Verbindungen zusammenfallen, ist besonders deshalb wichtig, weil dadurch die niedrige Temperatur für die Sterne dieses Typus nachgewiesen ist.

Die untersuchten Sterne der Classe II^b.

Die hellsten Sterne der Classe II^b, die helle Linien enthalten, gehören zu den neuen Sternen. Zu ihnen gehören ferner noch ausser drei Sternen im Sternbilde des Schwanes noch zwei andere; diese hat Vogel alle untersucht. Es sind:

1) *8,0 Gr. $\alpha = 18^h\,1^m\,28^s$ $\delta = -21^0\,10{,}0'$ (1883).
Arg. Öltzen 17681.

2) *7,0 Gr. $\alpha = 6^h\,49^m\,20^s$ $\delta = -23^0\,46{,}7'$ (1883).
Lal. 13412.

3) *8,5 Gr. $\alpha = 20^h 5^m 52^s$ $\delta = +35^0 50{,}0'$ (1883).
B. D. $+35^0$. Nr. 4001.

4) *8,0 Gr. $\alpha = 20^h 7^m 30^s$ $\delta = +35^0 51{,}1'$ (1883).
B. D. $+35^0$. Nr. 4013.

5) *8,0 Gr. $\alpha = 20^h 10^m 10^s$ $\delta = +36^0 18{,}3'$ (1883).
B. D. $+36^0$. Nr. 3956.

Diesen Sternen gemeinsam sind vier helle Linien mit $\lambda = 580$, $\lambda = 568$, $\lambda = 537$, $\lambda = 486$ ($H\beta$); von diesen fehlten die letzte bei 4 und 5 und die drei letzten bei 1. Die Natur der ersten drei Linien ist nicht zu bestimmen. Alle Spectra zeigen ausserdem eine helle Bande bei ca. 464 und eine dunkle Bande bei ca. 475. Das letzte Spectrum zeigt ausserdem noch eine dunkle Bande bei 570. Ziemlich dunkel erscheint bei allen der weniger brechbare Theil, hell dagegen die mittleren Theile des Spectrums. E. W.

---

119. ***A. M. Edwards.*** *Die Phosphorescenz der Diamanten* (La Nat. **12**, p. 383—384. 1884).

Der Verf. hat an einem 92 karatigen ganz wasserhellen Diamant die schon früher beobachtete Phosphorescenz bestätigen können. Dieselbe hielt nach der Belichtung von einer Stunde während 20 Minuten so stark an, dass man in seiner Nähe ein weisses Papier deutlich erkennen konnte; auch electrisches Licht brachte den Diamant zur Phosphorescenz. Gerieben mit einem Flanelltuch zeigte er gleichfalls ein sehr deutliches Leuchten. E. W.

---

120. ***D. Amato.*** *Das Licht bei den chemischen Processen* (Gaz. chim. Ital. **14**, p. 58—72. 1884).

Der Verf. zeigt, dass das Licht bei Temperaturen oberhalb 29^0 auf flüssigen Phosphorwasserstoff, auf Chlor-Wasserstoffknallgas, auf Chlorsilber wirkt, nicht aber bei einer tieferen Temperatur, die sich je nach dem Körper ändert. Hieraus folgt, dass das Licht nur bei bestimmten Temperaturen chemische Veränderungen einzuleiten vermag.

E. W.

---

121. ***Betz.*** *Empfindlichkeit von Bromsilber für das Licht* (Bull. Soc. Chim. 14, p. 316. 1884).

Der Verf. findet, dass die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers wesentlich grösser ist, wenn es sich aus einer Gelatine- oder Fischblasenlösung ausscheidet. E. W.

---

122. ***G. Wyrouboff.*** *Bestimmung der Brechungsexponenten des ammoniakalischen Seignettesalzes* (Bull. Soc. Min. 7. p. 8—10. 1884).

Der Verf. hat folgende Werthe gefunden bei 20°.

Indices	n rothes Glas	n Lithium	n Natrium	n Grünes Glas
α	1,4966	1,4956	1,4990	1,5016
β	1,4955	1,4942	1,4980	1,5007
γ	1,4925	1,4909	1,4950	1,4974

Substanz	$2V$	$2E$ berechnet	$2E$ beobachtet
Rothes Glas . .	62° 32′	101° 50′	102° 30′
Lithium	65° 22′	107° 34′	106° 40′
Natrium	50° 52′	96° 44′	96° 30′
Grünes Glas . .	55°	87° 44′	86° 30′

E. W.

---

123. ***A. Brill.*** *Bestimmung der optischen Wellenfläche aus einem ebenen Centralschnitte derselben* (Sitzungsber. d. math.-phys. Classe d. kgl. bayr. Ak. d. Wissensch. zu München. Heft 3. p. 423—435. 1883).

Die Methoden, deren man sich zur Bestimmung der Hauptfortpflanzungsgeschwindigkeiten in Krystallen und der Gestalt der Wellenfläche bedient, beschränken sich auf Beobachtungen in solchen Schnittebenen, die gegen die Hauptelasticitätsaxen eine ausgezeichnete Lage haben. Diese Beschränkung zu beseitigen, ist bei dem Interesse, das eine genaue Erforschung der Gestalt der Wellenfläche besitzt, um so wünschenswerther, als die experimentellen Methoden sich

neuerdings beträchtlich vervollkommnet haben. Verf. zeigt durch Transformation der Gleichung:

$$\frac{x^2}{r^2-a^2}+\frac{y^2}{r^2-b^2}+\frac{z^2}{r^2-c^2}=0$$

auf ein anderes rechtwinkliges Coordinatensystem, dass, wenn man die Fresnel'sche Theorie der Doppelbrechung zu Grunde legt, es hinreicht, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen (oder auch der Strahlen) in einer beliebig angenommenen Schliffebene eines Krystalles zu messen — wozu sechs Beobachtungen ausreichen —, um aus einer so bekannten Querschnittsfigur der Wellenfläche (bezw. Strahlenfläche) die Hauptfortpflanzungsgeschwindigkeiten im Krystall, sowie die Lage der Schliffebene gegen die Hauptelasticitätsaxen vollständig und mit geringer Mühe bestimmen zu können. Merkwürdig ist, dass das Problem vier Lösungen besitzt, denen jedoch nur zwei reelle Flächen entsprechen, die also durch einen gegebenen Centralschnitt gelegt werden können.

Die experimentelle Möglichkeit der Messung der fraglichen Constanten setzt Verf. voraus. J. E.

---

124. ***W. Klein.*** *Ueber den Einfluss einseitiger und gleichmässiger Erwärmung von Krystallen auf das optische Verhalten derselben* (Groth, Z.-S. f. Krystgr. 9, p. 38—72. 1884).

Der Verf. hat Platten von verschiedenen Krystallen im Nachet'schen Polarisationsapparat untersucht, indem er dieselben an einer Seite durch ein Rothkupferplättchen, dessen Verlängerung in eine Spiritusflamme gehalten wurde, oder durch ein heisses Eisenstück erhitzte.

Untersucht wurden Apatit von Ehrenfriedersdorf, Quarz vom St. Gotthard, Apophyllit von der Seisseralp, Zirkon von Ceylon, Cordierit von Haddam, Topas vom Schneckenstein.

Die optisch einaxigen Krystalle waren alle senkrecht zur Axe, die optisch zweiaxigen senkrecht zur Mittellinie geschliffen. Bei ersteren ging nach einiger Zeit der Erwärmung das Kreuz in eine Hyperbel auseinander, deren Aeste mehr und mehr auseinander rückten, und die Ringe verschoben sich. In dem Quadranten, welcher erwärmt wurde, und in dem ihm gegenüberliegenden erweitern sich bei den optisch positiven

die Ringtheile, bei den optisch negativen verengern sie sich. Bei den optisch zweiaxigen treten ganz analoge Verschiebungen für die Ringtheile ein, welche zwischen den die Pole der Lemniscate durchsetzenden Hyperbeln gelegen sind.

Für den Cordierit hat der Verf. noch den Winkel der optischen Axen zwischen 15 und 200° bestimmt und hat gefunden, dass derselbe sich angenähert proportional der Temperatur ändert, zwischen 15 und 200° um etwa 9°34^m.

Die Aenderungen, welche die Interferenzfigur bei unregelmässiger Erwärmung erleiden, sind von derselben Art wie diejenigen, welche man erhält, wenn man $^1/_4\,\lambda$ Glimmerblättchen einschiebt.

Bei zweiaxigen Krystallen traten ganz analoge Phänomene auf, die indess, wie bei den einaxigen, wieder beim Abkühlen verschwanden.

Da die Erscheinungen bei Einschaltung von $^1/_4\,\lambda$ Glimmerblättchen analog den bei einseitiger Erwärmung sind, so erklärt der Verf. letztere dadurch, dass er annimmt, dass durch die einseitige Erwärmung die oberflächliche Schicht des Krystalles infolge der ungleichen Ausdehnung nach verschiedenen Richtungen sich wie eine $^1/_4\,\lambda$ Platte verhält.

Hieran reihen sich noch einige Beobachtungen über die Aenderung der optischen Eigenschaften an Heulandit, Beaumontit und Brewsterit beim Erwärmen, welche zeigen, dass diese Aenderungen nicht allein abhängig sind von dem Verlust an Wasser, das beim Erwärmen austritt, ferner, dass dieselben für die drei Zeolithe sich sehr verschieden äussern.

E. W.

---

125. ***Kissling.*** *Ueber Diffractionserscheinungen in feuchter Luft* (Nachr. d. kön. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen **5**, p. 122—125. März 1884).

Bei einer eingehenden experimentellen Prüfung des zuerst von Coulier und Mascart und später auch von Aitkin festgestellten Einflusses, welchen fremde Beimischungen auf die Nebelbildung in feuchter Luft ausüben, hat Verf. eine Reihe von Diffractionserscheinungen beobachtet, deren Entwickelung und Formengesetze mit der Theorie der Fraunhofer'schen Diffractionserscheinungen nur schwer in Ein-

klang zu bringen sind, die dagegen in augenscheinlichem Zusammenhange stehen mit den „Dämmerungserscheinungen", welche gerade jetzt ein so allgemeines Interesse in Anspruch nehmen. Verf. giebt nur kurz die wichtigsten Resultate seiner Experimentaluntersuchung an. Die Erscheinungen sind an einer mit zwei parallelen Spiegelglasplatten verschlossenen Röhre dargestellt worden, durch welche hindurch das in hinreichender Entfernung aufgestellte Diaphragma eines Argandbrenners beobachtet wurde.

Verf. fand das von Aitkin ausgesprochene Gesetz im allgemeinen bestätigt, nämlich dass, wenn überhaupt sich Wasserdampf in der Atmosphäre condensirt, dies stets auf irgend einem festen Kern geschieht. So bilden sich in unfiltrirter Zimmerluft bei der geringsten Abkühlung des Diffractionsraumes so starke Nebel, dass sie das Licht selbst einer intensiven Lichtquelle stark schwächen. Mischt man die unfiltrirte Luft immer mehr und mehr mit filtrirter, so vermindert sich die Nebelbildung immer mehr und mehr, während allmählich Diffractionserscheinungen auftreten, deren Farbenintensität wächst, bis die Dunstmenge bis auf einen gewissen, äusserst geringen Betrag herabgesunken ist. Dieser geringe Betrag an Dunstgehalt kann als die „lichtgünstigste Dunstmenge" bezeichnet werden. Bei fortgesetztem Filtriren verlieren die Farbenerscheinungen schnell an Intensität, und eine Nebelbildung ist nicht mehr wahrzunehmen. Es sei bemerkt, dass Verf. unter „Dunst" die Gesammtheit aller fremden Bestandtheile ausser Wasser in der atmosphärischen Luft versteht. Wird der Feuchtigkeitsgehalt des Diffractionsraumes vermindert, so dass derselbe sich nur um ein Geringes vom Sättigungspunkte entfernt, so tritt eine überaus schnelle Abnahme der Farbenentwickelung ein. Es zeigt sich ganz allgemein, dass das absolute Maximum der Diffractionswirkung bedingt ist durch das Zusammentreffen des lichtgünstigsten Dunstbetrages mit dem relativen Feuchtigkeitsmaximum in der betreffenden Luftschicht.

Geringe Beimischungen von SO_2 und NH_3 zu unfiltrirter Zimmerluft erzeugen eine so starke Nebelbildung, dass jede Diffractionswirkung aufhört.

Fein zertheilter, vom Krakatoa herrührender Bimstein-

staub übte auf die Nebelbildung einen zwar deutlich erkennbaren, aber immerhin nur geringen Einfluss aus. J. E.

126. *J. Tyndall. Ueber Regenbogen* (IX. Century, Febr. 1884. 16 pp).

Der weisse Regenbogen entsteht nach Young durch die Brechung des Lichtes in Tropfen, die so klein sind, dass die dadurch verbreiteten Spectralfarben einander überdecken. Er hat entweder den Radius des gewöhnlichen Regenbogens, oder einen kleineren. Im letzteren Falle wird er hervorgebracht durch die Strahlen, welche bei grösseren Tropfen die Bildung der farbigen überzähligen Regenbogen verursachen. Der Verf. hat den weissen Regenbogen mehrmals im dichten Nebel gesehen, als er des Nachts aus der erleuchteten Flur in die geöffnete Hausthür trat. Auch im Freien sah er ihn an einem nebligen Wintertage gegen Mittag, und zwar in der am Boden liegenden feuchten Luftschicht, nachdem der Nebel der Sonne gewichen war genügte ein Kerzenlicht, um den weissen Kranz hervorzubringen.

Der Verf. beschreibt ferner seine Versuche zur Hervorbringung künstlicher Regenbögen. Sowohl der Haupt-, als auch der Nebenregenbogen zeigten sich mit ihren Farben, wenn ein durch den ausgeströmten Dampf eines Dampfkessels gebildeter Nebel, aber noch intensiver, wenn ein durch eine Brausevorrichtung erzeugter Sprühregen durch eine hinter dem Beobachter befindliche Lichtquelle passend beleuchtet wurde. Im letzteren Falle konnten innerhalb des Hauptbogens acht, und ausserhalb des Nebenbogens fünf überzählige Bogen gesehen werden. Wurde der Sprühregen durch stärker brechende Flüssigkeiten (Terpentinspiritus, Paraffinöl) gebildet, so war der Radius der Bogen kleiner, und die Intensität ihrer Farben grösser, als bei Wasser. Eine Mischung von Wasser und Terpentinspiritus erzeugte die Bogen beider Flüssigkeiten neben- und übereinander.

Zur Veranschaulichung des Ganges der Lichtstrahlen im Wassertropfen bei Bildung des Haupt- und Nebenbogens sind zwei Zeichnungen aus dem optischen Atlas von Engel und Schellbach beigegeben. Lck.

127. ***J. Conroy.*** *Einige Versuche über Metallreflexion und über die von Metalloberflächen reflectirte Lichtmenge* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 187—198. 1884).

Der Verf. hat seine Beibl. 7, p. 904 referirten Versuche an Stahl und Spiegelmetall weitergeführt und hat gefunden, wenn J^2 die Intensität des parallel, I^2 diejenige des senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Lichtes bedeutet:

	Stahl.				Spiegelmetall.			
	Gefunden		Berechnet		Gefunden		Berechnet	
	J^2	I^2	J^2	I^2	J^2	I^2	J^2	I^2
30°	60,70	50,19	68,17	54,95	64,55	59,16	69,78	62,82
40	64,21	46,28	66,44	51,31	67,74	54,50	72,53	59,74
50	68,52	40,98	70,80	46,14	71,45	50,05	76,18	55,37
60	74,42	34,78	76,32	39,24	77,70	43,18	80,77	49,59
65	77,37	30,03	79,52	35,32	80,01	40,10	83,42	46,38
70	82,26	26,54	83,04	31,62	83,29	37,45	86,32	43,53
75	86,01	24,78	86,85	29,46	85,52	35,84	89,44	42,29
80	87,87	26,60	90,97	32,39	88,74	40,39	92,77	45,68

Mit der Cauchy'schen Formel zeigen diese Beobachtungen dem Gange nach Uebereinstimmung.

Für Haupteinfallswinkel J_1 und Hauptazimuth A ergeben sich folgende Werthe:

	J_1	A
Stahl	76° 20′	28° 29′
Spiegelmetall . .	75° 31′	33° 02′

E. W.

---

128. ***Haller.*** *Ueber zwei Campholurethane mit einer Isomerie, die derjenigen analog ist, welche die rechte und die linke Weinsäure zeigen* (C. R. **98**, p. 578—580. 1884).

Behandelt man rechtes Campholnatrium, gelöst in Toluol, mit Cyan oder Chlorcyan, so erhält man ein Gemenge von Campholurethan und Campholcarbonat. Ganz analoge Producte erhält man aus dem linken Ngaïcamphol.

Das linke Ngaïcamphol hat $[\alpha]_D = 32{,}30$. Das linke Urethan schmilzt bei 126—127°. Die Lösung in Alkohol hat $[\alpha]_D = -29{,}9$. Die Krystalle gehören zu dem vierten System, mit einem rhomboidalen Prisma mit dem Winkel

82,32°. Beim rechten Urethan fehlt die Fläche *e* stets auf der rechten, beim linken stets auf der linken Seite. Die meisten rechten Krystalle haben die Fläche *g* nur zur linken, die linken allein auf der rechten Seite.

Nebenbei bildet sich linkes Borneolcarbonat, aber in grösseren Mengen als das entsprechende rechte.

Das rechte Urethan schmilzt bei 115°. Die rechten und linken Carbonate haben denselben Schmelzpunkt, nämlich 215—216°. E. W.

---

129. *G. Wyrouboff. Ueber die Darstellung drehender Substanzen* (Bull. Soc. Chim. 41, p. 210. 1884).

Der Aufsatz wendet sich zunächst gegen die Behauptung Pasteur's, dass drehende Substanzen nur unter dem Einfluss der Lebenserscheinungen auftreten. Ohne auf diesen Streit einzugehen, heben wir einige seiner Bemerkungen hervor.

Zunächst bespricht er die Zerlegung der Doppelparatartrate von Ammonium und Natrium, von Natrium und Rubidium, von Kalium und Natrium und zeigt im Anschluss an die Untersuchungen von Scacchi Folgendes:

1) Jedes Paratartrat muss sich zersetzen, dessen Löslichkeit kleiner als die des entsprechenden Tartrates ist.

2) Jedes Paratartrat, das löslicher als das Tartrat ist, zersetzt sich nicht.

3) Haben zwei einfache Paratartrate, die man zusammenkrystallisiren lässt, zwei sehr verschiedene Löslichkeiten, so scheiden sie sich getrennt aus; will man das Doppelsalz erhalten, so muss man die Menge des löslicheren Salzes vergrössern.

Da die Löslichkeit von der Temperatur abhängt, so gelten für verschiedene Temperaturen verschiedene Regeln. Die Unterschiede zwischen den Paratartraten, den rechten und linken Tartraten, den inactiven Tartraten bezeichnet der Verf. als Polymorphismus oder, wie er ihn auch nennen möchte, Paramorphismus, da das Wort Polymorphismus hier in einem anderen Sinne als gewöhnlich zu brauchen wäre. Die Erscheinungen an den verschiedenen Säuren zeigen gleichzeitig Analogien mit dem gewöhnlichen Isomorphismus und Polymorphismus. E. W.

---

130. ***Jungfleisch.*** *Bemerkungen gegen Pasteur* (Bull. Soc. chim. **41**, p. 26).

131. — *Ueber die Zerlegung der durch Compensation optisch inaktiven Verbindungen* (ibid. p. 222—226).

In dem ersten Aufsatze erinnert der Verf. daran, dass es ihm gelungen sei, aus durchaus synthetisch gewonnener Bernsteinsäure drehende Weinsäure herzustellen.

In dem zweiten Aufsatz beabsichtigt der Verf. zu zeigen, dass die Trennung der durch Compensation inaktiven Verbindungen hauptsächlich von der verschiedenen Löslichkeit der Componenten herrührt. Er benutzt dazu die Beobachtung von Gernez, dass in einer übersättigten Lösung von Paratartrat ein hineingebrachter rechter Krystall nur rechte Krystalle sich ausscheiden lässt, ein hineingebrachter linker nur linke. Hängt er nun gleichzeitig in eine übersättigte Lösung einen linken und einen rechten Krystall, so scheidet sich stets eine grössere Menge des rechtsdrehenden Salzes ab; dieses ist also weniger löslich als letzteres. (Genaue Beobachtungen hierüber sind unter der Leitung des Verf. von Leidie, Beibl. **7**, p. 172 angestellt worden).

Lösungen von Paratartraten, die einen Theil ihrer Salze ausgeschieden haben, zeigen stets eine schwache, bei Zusatz von Borsäure sich steigernde Drehung nach links.

Aus thermochemischen Messungen, die er mit Berthelot angestellt, folgt ferner, dass in der Lösung die beiden Tartrate gesondert vorhanden sind.

Untersucht man die bei langsamer Abkühlung von Paracamphersäure zwischen 70 und 40° und 40° und gewöhnlicher Temperatur sich abscheidenden Krystalle, so zeigen erstere eine starke Links-, letztere eine starke Rechtsdrehung, sodass auch die beiden Modificationen dieser Säure sehr verschiedene Löslichkeiten besitzen. E. W.

---

132. ***A. Meyer.*** *Ueber Lactosin, ein neues Kohlehydrat* (Chem. Ber. **17**, p. 685—692. 1884).

Für das Lactosin fand sich:

$(\alpha)_D = +211{,}7°$, $p = 2{,}907$ gelöst in Wasser.

Für den Invertzucker des Lactosins:

$(\alpha)_D = +81{,}2 \quad p = 4{,}682$ gelöst in Wasser.

E. W.

133. ***Fr. Fuchs.*** *Ueber die günstigsten physikalischen Bedingungen bei der Beobachtung der Netzhaut im umgekehrten Bilde* (Sep. 24 pp. 1882).

Unter den Augenärzten ist die Ansicht verbreitet, dass der Augenspiegel mit Glasplatte eine bei weitem geringere Lichtmenge liefere, als der durchbohrte Metallspiegel. Verf. zeigt jedoch, dass der Vorzug umgekehrt dem ersteren Apparat gebührt, wenn die Anordnung so getroffen wird, dass erstens die von der Netzhaut her durch die Glasplatte hindurchgehende Lichtmenge ein Maximum wird, und dass zweitens die sämmtlichen die Platte durchsetzenden Strahlen auch wirklich zum Auge des Beobachters gelangen. Dies Maximum tritt ein, wenn die Flammen und die Glasplatte so disponirt werden, dass die Hälfte des Lichtes reflectirt und die Hälfte durchgelassen wird, was für eine Platte von mittlerem Brechungsverhältniss bei etwa 70° statthat.

Aus den von dem Verf. mitgetheilten Berechnungen ergibt sich, dass die maximale Lichtmenge M bei den beiden Augenspiegeln sich zu einander verhalten wie 1 zu Q, wobei Q den Bruchtheil des auffallenden Lichtes bedeutet, welcher von dem Metallspiegel reflectirt wird. Der Vorzug gebührt also unter den günstigsten Bedingungen dem Augenspiegel mit Glasplatte.

Ersetzt man die Glasplatte durch zwei gleichschenklige Kalkspathprismen, deren Grundflächen wie bei einem Nicol durch eine Balsamschicht getrennt sind, so erhält man einen Augenspiegel mit polarisirender Reflexionsvorrichtung, welche die so lästigen Hornhautreflexe fortschafft; dabei ist aber die Lichtmenge M ebenso gross wie diejenige, welche der Augenspiegel mit Glasplatte unter Einhaltung der Maximalbedingung liefert.

Der Augenspiegel würde sich mit Hülfe der Doppelbrechung auch ohne Anwendung einer lichtreflectirenden Vorrichtung construiren lassen. Das Gesichtsfeld würde aber alsdann im allgemeinen ein verhältnissmässig kleineres werden.

J. E.

134. ***Volterra.*** *Ueber einige Probleme aus der Potentialtheorie* (Ann. della R. Scuola Normale Sup. di Pisa 3, p. 205—270. 1883).

Der Verf. beschäftigt sich mit solchen Potentialen, welche von einer der Coordinaten unabhängig sind. Ist $ds^2 = H_1^2 d\varrho_1^2 + H_2^2 d\varrho_2^2 + H_3^2 d\varrho_3^2$ das Quadrat des Linienelementes des Raumes in krummlinigen Coordinaten ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3 ausgedrückt, und bezeichnet V eine Potentialfunction, welche ϱ_1 nicht enthält, so hat man:

$$\frac{\partial}{\partial \varrho_2}\left(\frac{H_3 H_1}{H_2}\frac{\partial V}{\partial \varrho_2}\right) + \frac{\partial}{\partial \varrho_3}\left(\frac{H_1 H_2}{H_3}\frac{\partial V}{\partial \varrho_3}\right) = 0$$

und durch die Gleichungen:

$$\frac{H_3 H_1}{H_2}\frac{\partial V}{\partial \varrho_2} = \frac{\partial W}{\partial \varrho_3}, \qquad \frac{H_1 H_2}{H_3}\frac{\partial V}{\partial \varrho_3} = -\frac{\partial W}{\partial \varrho_2}$$

wird eine zu V associirte Function W definirt. Nach der Entwickelung einiger Eigenschaften der Functionen V, W, werden die Green'schen Functionen in der Weise verallgemeinert, dass eine weitere Anwendung auf die Aufgaben der Wärme und des Magnetismus dadurch möglich wird. Ferner werden dieselben Functionen auf die Lösung der Aufgaben, bei welchen Potentiale vorkommen, die von einer Coordinate unabhängig sind, so angewandt, dass dabei nur von zwei Coordinaten Gebrauch gemacht wird.

Eine Eigenschaft dieser Function gibt den Satz:

„Haben wir zwei electrische Körper A und B in Gegenwart einer beliebigen Anzahl von dielectrischen Körpern, so wird das Potential von A und der durch A in den Dielectricis inducirten Electricität auf B gleich dem Potential von B und der durch B in den Dielectricis inducirten Electricität auf A.

Zur Bestimmung der Functionen, welche den Potentialfunctionen associirt sind, wird eine mit der Green'schen Function verwandte Function eingeführt, sodass die Aufgabe auf die Bestimmung dieser letzten und der electromagnetischen Potentialfunction eines electrischen Stromes zurückgeführt wird. Im Falle der symmetrischen Potentiale ist der Strom ein Kreisstrom.

Bezeichnen u, v, w Functionen von x, y, z, welche die Gleichung $\partial u/\partial x + \partial v/\partial y + \partial w/\partial z$ befriedigen, und $\mu =$

const., ν = const. die Stromlinien (μ einwerthig vorausgesetzt), so gilt die Formel:

$$\int_\sigma (u\alpha + v\beta + w\gamma)\, d\sigma = \int_s \mu \frac{d\nu}{ds}\, ds,$$

wobei α, β, γ die Richtungscosinus der Normale zur Fläche σ bedeuten, deren Rand durch s bezeichnet wird. Aus dieser Formel leitet der Verf. die früheren Resultate von neuem ab. Diese Resultate werden auf die Aufgabe der Vertheilung der electrischen Ströme auf nicht homogenen leitenden Flächen angewandt; der Fall, in welchem die Linien gleicher Leitungsfähigkeit einem isothermen Systeme angehören, wird auf den Fall der symmetrischen Potentiale zurückgeführt.

Zum Schluss, um die Vertheilung der electrischen Ströme in einem nicht homogenen leitenden Körper von drei Dimensionen zu untersuchen, werden die Potentiale angewandt, welche im ebenen Raume von mehr als drei Dimensionen eine oder mehrere Coordinaten nicht enthalten.

---

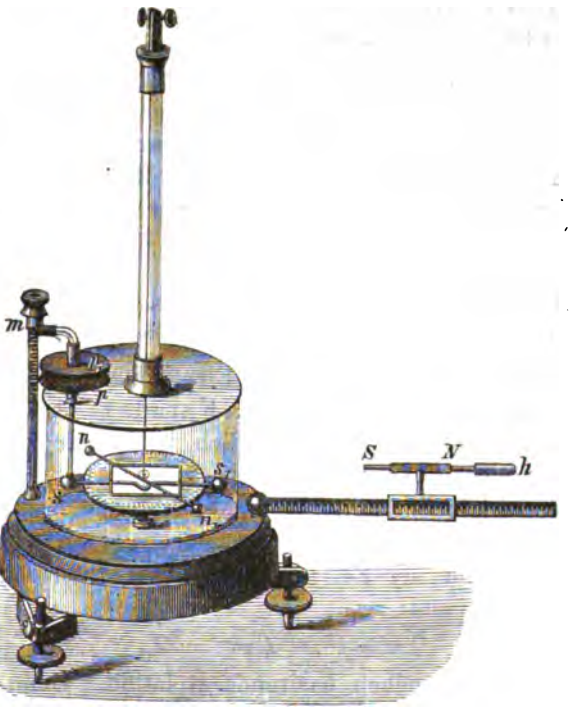
135. *C. W. Zenger. Das Universalelectrometer* (Z.-S. d. electr. Ver. zu Wien. 1, p. 145—150. 1884).

Die Construction des Apparates ist aus der Figur ohne weiteres ersichtlich. Auf der unteren Scheibe *A* dreht sich eine zweite, welche den ganzen Apparat trägt.

Die Kugeln des Electrometers befinden sich an den Enden eines dünnen magnetisirten Stahldrahtes und bestehen entweder aus Hollundermarkkügelchen, Rauschgoldscheibchen oder Aluminiumscheibchen.

Um die Empfindlichkeit dieses Electrometers innerhalb möglichst weiter Grenzen zu ändern, dient der magnetische Compensator *SN*. *h* ist ein Anker aus möglichst weichem Eisen, der sich auf dem Magneten hin und herschieben lässt und einen Theil der Wirkung des entfernteren Poles neutralisirt. Kehrt man den Stab in der Astasirungslage um, so erhält man die doppelte, mit abgenommenen Magnete die einfache Richtkraft der horizontalen Componente des Erdmagnetismus. Die Kohlrausch'schen Scheiben, wovon die obere mit Schellack überzogen ist, können mit der Mikrometerschraube in

Contakt gebracht werden für schwache Spannungen, für die stärksten legt man schellakirte Glasplatten zwischen dieselben und erhält Condensatoren sehr verschiedener Capacität, aber genau vergleichbar untereinander, sodass die Grenzen der



Messbarkeit electrischer Spannungen noch mehr erweitert werden, als mit, ohne, oder Magnet in verkehrter Pollage. Um das Electrometer stets trocken zu erhalten, stellt man unter der Glocke ein Gläschen mit Chlorcalcium auf.

Das Instrument soll besonders für Vorlesungszwecke dienen. E. W.

---

136. ***W. Siemens und Halske.*** *Messbrücke für sehr kleine Widerstände* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien. 2, p. 20—21. 1884).

Ein praktischer Apparat, um mittelst der von Kirchhoff-Hansemann modificirten Thomson'schen Methode der

Messung sehr kleiner Widerstände unter Beseitigung des Einflusses der Contactstellen dieselben bis auf $^1/_{1\,000\,000}$ S.-E. zu bestimmen. G. W.

---

137. ***L. N. Ledingham.*** *Ueber ein Gewichtsvoltameter* (Chem. News **49**, p. 85—86. 1884).

In eine unten mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Glasröhre, welche oben erweitert und daselbst mit Glaswolle gefüllt, darauf mit einem Chlorcalciumrohre verbunden ist, sind unten Platinelectroden eingefügt. Die Röhre wird vor und nach dem Durchleiten des Stromes gewogen. G. W.

---

138. ***A. Ledieu.*** *Verallgemeinerung und streng mechanischer Beweis der Formel von Joule* (C. R. **98**, p. 69—73. 1884).

Die Fundamentalgesetze der Electricität und des Magnetismus, wie sie von Coulomb, Faraday, Ampère und Ohm aufgestellt sind, gründen sich mehr oder weniger auf das Experiment. Auch das Gesetz von Joule, wonach zwischen der in einem Leiter vom Widerstande r durch einen Strom von der Stärke i oder der electromotorischen Kraft $c = i.r$ während der Zeit T erzeugte Wärmemenge w die Beziehung herrscht:

$$w = i^2.r.T = i.c.T,$$

ist eine auf Versuchen basirende Relation. Denn die Beweise für seine Berechtigung stützen sich ausser auf das Princip von der Erhaltung der Energie doch wieder hauptsächlich auf die oben citirten Fundamentalgesetze und entbehren so, vom Standpunkte der Dynamik aus, der strengen Giltigkeit. Ausserdem besitzt die in absoluten Einheiten geschriebene Gleichung auf der rechten Seite keinen Coëfficienten, sie ist homogen; dieser Umstand wurde weder von W. Thomson, durch dessen Nachweis der Identität von w mit der äusseren Arbeit Θ 1851 das Joule'sche Gesetz ungemeine Wichtigkeit erlangte, noch von anderen Physikern zu erklären versucht. In der vorliegenden Abhandlung wird nun der streng dynamische Nachweis des Gesetzes erbracht.

W. H.

---

139. ***J. A. Kendall.*** *Ueber eine neue Methode zur Erzeugung von Electricität* (Chem. News 49, p. 49—51. 1883).

In einem mit dem Galvanometer verbundenen Platintiegel wurde glasige Phosphorsäure geschmolzen und ein unten geschlossenes, ebenfalls mit dem Galvanometer verbundenes Rohr von Platinfolie eingesenkt, in welches durch ein oben angekittetes Glasrohr Wasserstoff geleitet wurde. Wie vorauszusehen, entstand ein Strom, welcher von dem mit Wasserstoff beladenen Platin durch die Phosphorsäure zu dem Platintiegel floss. Aehnlich verhielten sich Schwefelsäure, geschmolzene Chloride, Bromide u. s. f., Carbonate waren unbrauchbar. Auch Palladiumröhren wurden verwendet.

Auch wurde der Apparat aus zwei concentrischen Platinröhren hergestellt, welche vertical in einem Gasofen erhitzt wurden, und zwischen welche man die Salze brachte. Dabei ging das Wasserstoffgas auch von innen durch das geschmolzene Salz. Wurde eine Metallröhre mit leicht schmelzbarem Glase bedeckt und letzteres mit Platinfolie u. s. f., welche mit Wasserstoff gesättigt wurde, so ergaben sich die gleichen Erscheinungen. Ausser Platin und Palladium lassen noch Gold, Eisen, Nickel, Molybdän, Kupfer und Silber, Wasserstoff bei ähnlichen Versuchen hindurch.

Auch Röhren von Porcellan, die innen und aussen mit geschmolzenem Glase bedeckt wurden, auf welches Platinfolie gebracht wurde, gaben Resultate; das Wasserstoffgas ging hindurch, indess höchstens 0,2 ccm durch den Quadratzoll per Minute, während Platinröhren von 0,01 Zoll Dicke zwischen 0,1 bis 0,2 ccm bei verschiedenen Temperaturen hindurchliessen.

Eine Platinröhrenzelle gab mit borsaurem Kalk bei Weissgluth eine electromotorische Kraft von 0,36 Daniell, eine $^1/_2$ Zoll dicke Porcellanröhre 0,7 D.

Wird ein Metalldraht mit geschmolzenem Glas und dieses mit Platinfolie bedeckt, so entsteht in einer oxydirenden Flamme ein Strom, indem nach dem Verf. dem inneren Metall absorbirter Wasserstoff entzogen würde. Beim Erhitzen in der Reductionsflamme kehrt sich der Strom um. Dieser Versuch lässt sich sehr gut anstellen, wenn man in einer

$5^1/_4$ Zoll langen, 1 Zoll weiten Platinröhre ein Glas aus borsaurem Kalk und Magnesia schmilzt, eine Platinplatte an einem Platindraht hineinhängt, die Röhre und Platte mit dem Galvanometer verbindet und nun die Röhre in der Oxydations- oder Reductionsflamme erhitzt.

Wird in einem Platintiegel Glas geschmolzen, so steigen Wasserstoffblasen auf. Wird eine Platinröhre durch eine Sprengel'sche Pumpe evacuirt und dann in geschmolzenes Glas in einem zweiten Platinrohr eingesenkt, so zeigt sich infolge der Entfernung des Wasserstoffs keine electromotorische Erregung.

Durch weissglühende Porcellan- und Glasröhren kann mittelst der Sprengel'schen Pumpe kein Wasserstoff hindurchgesogen werden. G. W.

---

140. ***A. P. Chattock.*** *Ueber eine Methode zur experimentellen Bestimmung der Constante eines Electrodynamometers* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 111—115. 1884).

Man versetzt die bewegliche Rolle in der festen Rolle in Rotation und vermittelt dabei zu einer bestimmten Zeit durch einen Commutator unter Einschaltung eines Galvanometers die Verbindung ihrer Enden mit zwei Punkten eines Messingdrahtes, welcher in den Schliessungskreis des durch die Rolle geleiteten Stromes eingeschaltet ist. Einer der Contactpunkte wird verschoben, bis die Galvanometernadel auf Null steht.

Ist die Winkelgeschwindigkeit der beweglichen Rolle ω, die Intensität des Stromes in der festen Rolle J, k ein von der Stellung der Rollen gegeneinander während des Schlusses abhängiger Factor, σ der Flächenraum der Rolle, i die Intensität des Magnetfeldes an ihrer Stelle, R der Widerstand zwischen den Contactpunkten, so ist in obigem Falle, wenn das Instrument so gestellt wird, dass die Wirkung des Erdmagnetismus zu vernachlässigen ist:

$$Ji\sigma\omega k = JR,$$

wodurch der Werth $i\sigma k$ erhalten wird. Leitet man nun einen Strom S, dessen Intensität J zu bestimmen ist, durch beide Rollen im einen und anderen Sinne, und sind die

Drehungsmomente, welche durch die Aufhängung compensirt werden, T und T_1, so ist:

$$J = \sqrt{\frac{T+T_1}{2i\sigma k}} = \sqrt{t+t_1}\,\sqrt{\frac{T_0}{2i\sigma k}} = \sqrt{t+t'k}$$

wo t und t' die wirklichen Torsionen der Aufhängefäden, T_0 das direct durch Schwingungen nicht zu bestimmende, der Einheit ihrer Drillung entsprechende Drehungsmoment ist. Stellt man das Instrument wieder ein, dass die Wirkung des Erdmagnetismus verschwindet, so ist auf diese Weise die Constante k festzustellen. G. W.

---

141. ***Neesen.*** *Beschreibung einer Demonstrationseinrichtung zur Nachweisung und Messung der Kräfte zwischen Magneten* (Verh. d. phys. Ges. in Berlin. 4. Jan. 1884).

Ein Magnet hängt an einem Arme eines Wagebalkens, an dessen anderem Arme an einem Faden ein in Wasser u. s. w. tauchender Kegel hängt. Nähert man einen zweiten Magnet, so wird das untere Ende des Magnets etwas angezogen; der Kegel wird aus dem Wasser herausgehoben, infolgedessen ist der Auftrieb geringer, sodass der Wagebalken in einer gewissen abgelenkten Stelle wieder im Gleichgewicht ist. Der Werth der Ausschläge wird durch die mittelst Gewichten hervorgebrachten Ausschläge calibrirt. Durch diese Benutzung des Auftriebes wird der Uebelstand vermieden, dass die Wage, wenn sie durch die magnetische Kraft bewegt wird, direct so weit ausschwingt, bis die Magnete sich berühren. E. W.

142. ***Müller.*** *Galvanische Demonstrationsapparate* (Verh. d. phys. Ges. in Berlin. 4. Jan. 1884. p. 1—4. Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 119—125. 1884).

Ein aus zwei Magneten zusammengesetzter horizontaler Magnet ist innerhalb einer horizontalen Drahtspirale auf horizontalen Schneiden beweglich. An dem Magnet befinden sich Arme, welche über die Drahtspule herübergebogen sind und ein getheiltes horizontales Aluminiumlineal tragen. Dieses schwingt mit dem Magnet vor verticalen Theilungen an seinem Ende. Auf dem Lineale sind zwei Reiter aufge-

setzt. Gemessen wird in der Weise, dass bei der Ablenkung des Magnets durch den Strom die Reiter solange auf dem Lineale verschoben werden, bis der Magnet wieder in die ursprüngliche Nullage zurückgebracht ist. Der Werth der Theilung auf dem Lineale ist durch den Versuch ausgemittelt. Ausser diesem Apparate beschreibt Hr. Müller noch einen Demonstrationsrheostaten, bestehend aus verticalen Drähten auf einem verticalen Cylinder, bei welchem durch Drehung des Cylinders die verschiedenen Widerstandsdrähte eingeschaltet werden. E. W.

143. ***R. Shida.*** *Experimentelle Bestimmung der magnetischen Susceptibilität und des Maximums der Magnetisirung in absolutem Maasse* (Proc. Roy. Soc. **35**, p. 404—454. 1884).

Eine Anzahl dünner Drähte und dicker Stäbe wurden vertical mit ihrem einen Ende vor einem Magnetometer aufgehängt, dessen Spiegel auf der Hinterseite mit drei kleinen Magneten versehen war, und die Ablenkung derselben beim Magnetisiren der Drähte durch einen Strom von bekannter Intensität durch Projection des Bildes einer Flamme auf einer Scala bestimmt. Dabei wurden während des Magnetisirens die Drähte wiederholt mit Gewichten belastet und entlastet. Da die Resultate ganz individuell sind, so ist in Betreff derselben auf die Originalabhandlung zu verweisen.

Beachtenswerth ist, dass entsprechend früheren Versuchen von Sir W. Thomson bei den Belastungen die unter gleichen Bedingungen erhaltene Magnetisirung grösser oder kleiner ist, als ohne Belastung, jenachdem die magnetisirende Kraft über oder unter einem kritischen Werthe liegt. Nach wiederholten Einwirkungen sind die Magnetisirungen durch die Belastung und Entlastung gleich, gleichviel in welcher Richtung die magnetisirende Kraft wirkt.

Bei sehr starken magnetisirenden Kräften kehrt sich durch Umkehrung des Stromes die Magnetisirung vollständig um, sodass die Belastungen und Entlastungen keine dauernde Wirkung haben; bei geringeren Kräften können die permanenten Wirkungen derselben nicht vernichtet werden.

Für jede magnetisirende Kraft kann je nach der Grösse des Zuges die Magnetisirung unendlich viele Werthe an-

nehmen, wobei noch die permanenten Dehnungen vor der Einwirkung der Kraft in Betracht kommen.

Der grösste Werth der magnetischen Susceptibilität von weichem Eisen ist etwa $\mu = 730$ bei Einwirkung der verticalen Kraft des Erdmagnetismus in Glasgow. Bei einer magnetisirenden Kraft von 100 Einheiten ist er nur 13.

Bei Einwirkung entgegengesetzter Kräfte kehrt sich erst bei einem gewissen negativen Werth derselben die Magnetisirung um (was lange bekannt ist), und zwar bei einem der Reihe nach grösseren Werth bei weichem Eisen, Gusseisen und Stahl.

Je grösser die magnetisirende Kraft ist, desto gleichförmiger verbreitet sich der Magnetismus in den ganzen Stäben, desto weniger stark ist er relativ in der Mitte.

G. W.

---

144. ***Siemens und Halske.*** *Registrirender Arbeitsmesser* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien **2**, p. 17—20. 1884).

Der obere Pol eines geradlinigen vertical gestellten Electromagnetes ist mit einem horizontalen Eisenring verbunden, auf welchem sich zwei diametral gegenüberstehende Drahtrollen verschieben, welche zusammen an zwei cylinderförmig gewundenen Spiralfedern, welche zugleich die Stromleitung bilden, aufgehängt sind. Die Spirale des Electromagnets wird mit oder ohne Einschaltung von Nebenschlüssen, damit der Magnetismus des Magnetringes der Stromintensität proportional bleibt und Erwärmungen vermieden werden, mit den Punkten verbunden, deren Potentialdifferenz e zu messen ist, die Enden der aufgehängten Drahtrollen mit den Enden eines zwischen den obigen Punkten eingefügten grossen Nebenschlusswiderstandes. Die Rollen werden abgelenkt. Ist die Stromintensität i, so ist die Ablenkung proportional ei. Die Drehungen der Rollen finden durch Stromschluss in bestimmten kurzen Zeitintervallen statt und werden registrirt. Ein Zählwerk summirt die Ablenkungen und zeigt die in dem Zeitintervall zwischen zwei Ablesungen verbrauchte electrische Arbeit.

G. W.

145. ***Fr. und W. Kohlrausch.*** *Das electrochemische Aequivalent des Silbers* (Aus d. Sitzungsber. d. Würzb. Ges. p. 41—47. 1884).

Die Verf. theilen die Resultate zweier in den Jahren 1881 und 1883 ausgeführten Versuchsreihen mit, welche für die Silbermenge, die der Strom einer Ampère in der Secunde absetzt, die Zahlen 1,1181, bez. 1,1184 mg ergaben. Das electrochemische Aequivalent des Wassers würde hiernach 0,09328 mg/AmSec sein. — Die Arbeit wird in den Annalen erscheinen. G. W.

---

146. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber das electrochemische Aequivalent des Silbers und die absolute electromotorische Kraft der Clark-Elemente* (Proc. Roy. Soc. 17. März 1884).

Die Versuche wurden mit Mrs. Sidgwick ausgeführt. Die Stromintensitäten wurden mittelst der Wage durch die Anziehung kreisförmiger Spiralen gemessen, indem die Ströme in den festen Rollen umgekehrt wurden. Die halbe Differenz der Gewichte entspricht der Anziehung, unabhängig von den Verbindungen mit den aufgehängten Rollen. Bei früheren Versuchen wurde, um den Niederschlag compacter zu machen, der Lösung im Silbervoltameter essigsaures Silber zugesetzt, indess ist der Hauptfehler das durch die Dichtigkeit des Niederschlages gesteigerte sehr starke Festhalten der Salze in demselben, welches bei reinem Nitrat weniger hervortritt. Es wurden etwa 2—3 g Silber niedergeschlagen. Das electrochemische Aequivalent des Silbers war gleich $1{,}118 . 10^{-3}$, während Fr. u. W. Kohlrausch $1{,}1181\,(1{,}1184) . 10^{-3}$ fanden (s. oben und eine demnächst in den Annalen erscheinende Abhandlung). Ein Strom von einem Ampère scheidet also in einer Stunde 4,025 g Silber aus. Nach Bestimmung der absoluten Intensität und des absoluten Widerstandes lässt sich die electromotorische Kraft der Kette leicht bestimmen, indem man sie mit der durch einen Strom von bekannter Intensität in einem Kreise von bestimmtem Widerstand erzeugten Potentialdifferenz compensirt. Danach ist in richtigem Maasse die electromotorische Kraft der Kette von Latimer Clark

bei 15° gleich 1,434 Volts, von welchem Werth die Bestimmungen bei einer Reihe von Elementen nicht viel über $^1/_{1000}$ abweichen. G. W.

147. ***P. Hautefeuille und J. Chappuis.*** *Wirkung des electrischen Effluviums auf den Sauerstoff und den Stickstoff in Gegenwart dss Chlors* (C. R. 98, p. 626—627. 1884).

Unter dem Einfluss der Entladung bildet sich aus einem Gemisch von Sauerstoff und Chlor, dem eine Spur Stickstoff zugesetzt ist, eine Verbindung:

$$N_2Cl_2O_{13} = Cl_2O_7 + 4NO_3.$$

E. W.

148. ***G. T.*** *Apparat für electrisches Licht von Radiguet* (La Nature 12, p. 144. 1883).

Radiguet hat zu einer Glühlichtlampe, welche eine Stärke von zwei Kerzen haben soll, eine Säule von vier Elementen construirt, nach Art der Poggenddorff'schen, welche gut functioniren soll und praktisch eingerichtet ist. Rth.

149. ***E. Rousseau.*** *Notiz über die Bestimmung der photometrischen Formel electrischer Lichtquellen und die Vergleichung dieser Lichtquellen in bestimmten Beleuchtungsfällen* (L'Ingenieur-Conseil 6, p. 101—108 u. 245—254. 1884).

150. ***H. Krüss.*** *Ueber die Verwerthung der Resultate photometrischer Messungen* (Mathemat. Gesellsch. in Hamburg. 1883. p. 72—75).

Beide Aufsätze behandeln die Helligkeit von electrischen Lichtquellen bei verschiedener Neigung des auffallenden Lichtes; derjenige von Rousseau behandelt wesentlich Bogenlampen, während der von Krüss auch speciell Glühlichtlampen untersucht und der speciellen Form des leuchtenden Fadens Rechnung trägt. Die Rousseau'sche Arbeit ist eine Fortsetzung derjenigen, auf die schon Beibl. 7, p. 867 hingewiesen wurde. E. W.

151. ***O. Schumann.*** *Ueber die Farbe und die Helligkeit des electrischen Glühlichtes* (Electrotechn. Z.-S. 5, p. 220—228. 1884).

Der Verf. hat eingehend das Verhältniss der Helligkeiten des Roth $\lambda = 676$, Gelb 615, Grün 557, Blau 487, Indigo 464, Violett 429 untersucht, und zwar für Lampen von Greiner und Friedrichs, Swan, Edison, indem er gleichzeitig die Stromstärke, den Widerstand und demnach auch die Arbeit zur Erzeugung des Lichtes mass.

Die Helligkeit stellt sich als Function der geleisteten Arbeit A befriedigend dar durch die Formel von Götz:

$$J = \alpha A + \beta A^2,$$

wo α und β Constanten sind. Für $J = 0$ wird:

$$A = -\frac{\alpha}{\beta};$$

es wird also, wie es auch sein muss, auch bei der Helligkeit Null noch eine Arbeit geleistet, was nach der älteren Gleichung $J = cA^3$ nicht der Fall ist. Die Constanten haben die Werthe z. B. bei:

	α	β	c
Swan	−0,1017	0,005 076	0,000 057 3
Grosse Edison	−0,1098	0,003 562	0,000 062 8
Kleine Edison	−0,05924	0,003 50	0,000 037 5
Greiner u. Friedrichs Nr. 20	−0,03504	0,005 77	1,000 194

Bei den Lampen nähert sich mit steigender Temperatur die Farbe des Lichtes mehr und mehr derjenigen des Petroleumlichtes. Für eine kleine Edisonlampe fand sich.

Anzahl der Bunsen	Arbeit Volt-Ampère	Roth / Grün	Indigo / Grün
41	82	0,73	1,70
42	86	0,69	1,78
43	92	0,66	2,12
44	94	0,63	2,43
45	97	0,62	2,63
48	111	0,60	2,91
50	118	0,59	2,94
52	120	0,58	3,38

Wegen der Details müssen wir auf das Original verweisen. Die Zahlen geben an wie viel mal mehr Licht der be-

treffenden Farbe im electrischen Licht enthalten ist als in dem von einer Benzinkerze ausgestrahlten, wenn jedesmal das Grün $\lambda = 557$ in beiden gleich hell gemacht wird.

E. W.

152. *Wissenschaftliche Spielereien: Die Electricität und die Zauberei* (La Nature 12, p. 191—192. 1884).

In den Fuss eines runden Tisches, da wo dieser in einem Dreifuss ausläuft, ist ein Leclanché'sches Element in sinnreicher Weise verborgen angebracht, von dem aus Drähte zu der Tischplatte führen. Letztere ist doppelt, und ist in der Höhlung ein Electromagnet verborgen, welcher bei einer leichten Berührung der oberen Platte zu klopfen anfängt. Man kann auch das Element in einem Nebenraum anbringen und mit demselben ein mikrotelephonisches System, und mit dem Electromagnet ein Telephon verbinden und so durch Vermittelung eines Gehülfen Geisterstimmen erzeugen. Ein anderes electrisches Spielzeug besteht in Käfern, welche, auf Blumen sitzend, bei der geringsten Berühung die Flügel bewegen. Hier ist das Element im Blumentopf verborgen und wird der Contact durch einen Quecksilbertropfen bewirkt, der bei einer Bewegung des Topfes hin und her rollt.

Rth.

153. *Ein mechanisches Spielzeug. La locomotive routière* (La Nat. 12, p. 80. 1883).

Zur Demonstration des Trägheitsprincipes und der lebendigen Kraft ist folgender Apparat geeignet. Eine Axe mit einem Schwungrad wird ähnlich wie beim Kreisel durch Anziehen eines Fadens in schnelle Rotation versetzt. Diese Axe liegt lose auf den beiden mit Kautschukringen umgebenen Hinterrädern eines kleinen Wagens, dem sich so die Bewegung der Axe mittheilt. Rth.

154. **J. Hoffer.** *Sauerstoffentwickelung auf electrolytischem Wege* (Mathem.-naturwiss. Berichte aus Ungarn 1, p. 8—10. 1882/83).

Um möglichst reinen Sauerstoff zu erhalten, electrolysirt man eine mit Schwefelsäure versetzte concentrirte Lösung

von Kupfersulfat. Dabei nimmt man die negative Electrode möglichst gross, die positive möglichst klein. Der Apparat war im speciellen folgendermassen zusammengesetzt:

In die untere Oeffnung einer Deville'schen Flasche von etwa 800 ccm Inhalt wurde ein dicker Kupferdraht luftdicht eingekittet. Der als negativer Pol dienende Draht stand etwa 2—3 cm nach oben frei heraus, sein in der Flasche befindlicher Theil war an deren Bodenfläche drei- bis viermal spiralförmig gewunden; darüber wurden dünne Kupferplatten gelegt, auf diese Krystalle von schwefelsaurem Kupfer in einer drei bis vier Centimeter hohen Schicht; hierauf wurde die Flasche bis zum Halse mit der concentrirten Lösung von schwefelsaurem Kupfer in 10—12 procentiger Schwefelsäure angefüllt. In die eine Durchbohrung des oberen Stöpsels war eine Glasröhre befestigt, deren verticaler, sich erweiternder Theil zur Zersetzung des Ozons Mangansuperoxyd enthält, das durch Glaswolle begrenzt wird, an deren oberes Ende eine mit Hahn versehene Gasleitungsröhre angeschmolzen ist. In die zweite Durchbohrung des oberen Stöpsels ist eine andere Glasröhre eingesetzt, durch welche der eingeschmolzene Platindraht zu einem in die Flüssigkeit reichenden 5 cm langen und 2 cm breiten Platinstreifen führt. Dieser bildete die positive Electrode.

Zur Entfernung der Luft nimmt man ausgekochtes Wasser und pumpt bei Beginn der Electrolyse die Flasche mit einer Wasserstrahlpumpe aus. E. W.

---

155. *N. A. Randolph. Einfacher und empfindlicher Thermostat* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 138—139. 1884).

Der Boden eines gewöhnlichen Probirglases wird circa 6 mm hoch mit reinem Quecksilber gefüllt, darauf etwa 5 cm hoch rectificirter Alkohol gegossen und diese Flüssigkeit mit einem dicht schliessenden Kork, der in seiner Mitte eine Durchbohrung hat, so abgeschlossen, dass keine Luftblasen darunter bleiben. Durch die Bohrung wird ein Trichter, bis nahe an den Boden des Gefässes reichend, gesteckt; oben ist letzteres durch einen zweiten Kork dicht geschlossen; derselbe hat zwei Bohrungen. Durch die centrische geht

ein Rohr *e'*, dessen unteres Ende in den Trichter reicht; dasselbe steht mit dem Brenner in Verbindung, etwas oberhalb seiner unteren Oeffnung ist noch ein kleines seitliches Loch angeblasen. Ein zweites Rohr *e*, durch eine seitliche Bohrung des oberen Korkes geführt, verbindet den Apparat mit dem Gasbehälter. Bei Zunahme der Temperatur dehnt sich der Alkohol aus und drückt das Quecksilber in den Trichter, in dem es die Oeffnung von *e'* mehr oder weniger verschliesst. E. W.

156. ***M. Bellati.*** *Automatischer Temperaturregulator für Wärmeöfen und andere kleine Räume* (Boll. mensile di bachicoltura. Padova (2) 2, p. 21. 1884).

Dieser auf Flammen, die nicht mit Gas gespeist werden, berechnete Regulator besteht aus einem Ring, der mittelst einer electromagnetischen Vorrichtung von unten über die Flamme geschoben wird, sobald die Temperatur eine bestimmte Höhe erreicht hat. Dadurch wird die grosse Flamme in der Breite vermindert.

Bei einem zweiten für Gas berechneten Regulator wird der Gaszufluss durch den Druck auf eine Kautschukmembran vermindert; auch hier finden electromagnetische Vorrichtungen Verwendung. E. W.

157. ***Truchot.*** *Durchsichtige Farben zum Malen mit Wasser* (La Nat. 12, auf dem Umschlag von Nr. 567. 1884).

Man verwendet Berlinerblau, Cochenillecarmin, Krapproth (ohne Ammoniak), gelben und violetten Lack, vegetabilisches Grün, gebrannte Sieneser Erde, Bitumen, chinesische Tusche. Man reibt dieselben zusammen mit einer Lösung von vier Theilen Gummi, zwei Theilen Zucker in 20 Theilen Wasser, dem ein Tropfen Carbolsäure zugesetzt ist. E. W.

158. ***F. Moisan.*** *Kitt der Juwelire* (La Nat. 12, auf dem Umschlag von Nr. 567).

Man löst in Wasser aufgeweichten Fischleim in möglichst wenig Alkohol. In 60 Theilen dieser Lösung löst man 0,5 g

Ammoniakgummi und fügt dann eine Lösung von zwei Theilen Mastix in zwölf Theilen concentrirtem Alkohol zu. Vor der Benutzung erwärmt man im Wasserbad. E. W.

159. ***Becker.*** *Schutzmittel gegen Rost* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 112. 1884).

Es ist dies das in der deutschen Armee eingeführte und auch in den Handel gebrachte „Kautschuköl". E. W.

160. *Lack für die Zinktröge der Laboratorien* (La Nature 12, auf dem Umschlag von Nr. 562).

Man reibt als feines Pulver zusammen 15 g Colophonium, 60 g Bernstein, 30 g Harz und löst das Gemenge in Terpentinöl. Man bringt mehrere Schichten auf das gut gereinigte Metall. E. W.

161. ***Fr. Burckhardt.*** *Eine Stelle aus Lucretius lib. VI. 177 ff.* (Verh. d. naturf. Ges. zu Basel 7, p. 485. 1884).

Dass den Alten schon die von Hagenbach genauer studirte Erwärmung beim Anprallen von Geschossen bekannt war, zeigt obige Stelle des Lucrez:

ut omnia motu
percalefacta vides ardescere, plumbea vero
glans etiam longo cursu volvenda liquescit.

Lucrez nimmt also an, die rasche Bewegung erzeuge die Hitze. E. W.

162. ***A. Favaro.*** *Einige unedirte Schriften von Galileo Galilei, entnommen den Manuscripten der Biblioteca nationale zu Florenz* (Boncompagni Bulletino 16, p. 1—97 u. 135—210. 1883).

In der Einleitung hebt der Verf. zunächst die Nothwendigkeit einer neuen Gesammtedition der Schriften von Galilei hervor, indem er auf die vielen Lücken und Mängel auch der letzten von Alberi besorgten hinweist. Zu den dort publicirten Schriften sind neuerdings eine grosse Anzahl weiterer

hinzugekommen. In der vorliegenden Abhandlung theilt er in vier Abtheilungen mit: 1) Auszüge aus Jugendschriften Galilei's über Naturphilosophie (im modernen Sinne des Wortes); 2) Abhandlungen, die theils vor den Sermones de motu gravium erschienen sind, theils zu ihnen gehören, theils sich denselben anschliessen; die dritte umfasst das, was sich bis zu uns von der Antwort erhalten hat, die Galilei einem unbekannten Opponenten gegen den „Discorso intorno alle cose che stanno in su l' acqua o che in quella si movono" ertheilte; die vierte endlich enthält einen Brief, der bisher nicht publicirt worden ist.

Die betreffenden Manuscripte sind wegen der flüchtigen Schrift, den vielen Abreviaturen und sprachlichen Fehler äusserst schwierig zu lesen.

In Bezug auf den Inhalt der einzelnen Schriften Galilei's selbst müssen wir auf das Original verweisen.

E. W.

163. *E. Meyerson. J. Rey und das Gesetz von der Erhaltung der Materie* (Revue scient. (3) 4, p. 299—303. 1884).

164. *E. Grimaux. Boyen und Jean Rey* (ibid. p. 408—409).

In dem ersten Aufsatz lenkt der Verf. die Aufmerksamkeit auf den 1645 verstorbenen Arzt Jean Rey, der zuerst die Gewichtszunahme von Metallen bei der Oxydation dem Gewicht der dabei aufgenommenen Luft zuschrieb (sein Werk erschien 1630). Drei Gedanken gehen durch sein Werk: 1) das Gewicht der Luft, 2) die Constanz des Gewichtes und 3) die Absorption der Luft durch die sich oxydirenden Metalle. Wie klar seine Ideen von dem Gewicht der Luft sind, zeigt, dass nach ihm von zwei scheinbar gleich schweren Stücken Eisen und Gold ersteres in der That schwerer ist, als letzteres, weil es mehr Luft verdrängt.

Lavoisier soll entschieden bei seinen ersten Arbeiten Jean Rey's Schrift nicht gekannt haben.

Grimaux macht darauf aufmerksam, dass Boyen J. Rey citirt.

E. W.

165. ***A. de Rochas.*** *Die Katoptrik der Griechen* (La Nat. **11**, p. 33—35. 1884).

Aus einer nur in drei Exemplaren vorhandenen lateinischen Uebersetzung der Katoptrik der Hero (das griechische Original ist ganz verschwunden) theilt der Verf. einige Abschnitte über Hohlspiegel mit. Ausführlicher hat er dieselben in seinem Werke: La Science des Philosophes et l'Arts des Thaumaturges dans l'antiquité, Paris, Masson, behandelt. E. W.

166. ***A. Scott.*** *Die Erfindung des Thermometers* (Rev. scient. **33**, p. 342. 1884).

Der Verf. gibt nach dieser Notiz in einem Vortrag über die Geschichte des Thermometers die Ehre der an dem Thermometer angebrachten Vervollkommnungen Engländern (Fludd), während die Redaction der Revue mit Recht auf die Priorität von Drebbel hinweist. Zugleich wird ein Aufsatz in den Annuaire de la Société française de meteorologie von Renou erwähnt, welcher die Geschichte des Thermometers sehr ausführlich behandeln soll. E. W.

167. ***Aristides Brezina.*** *Methodik der Krystallbestimmung* (Wien, Carl Gerold's Sohn, 1884. 359 pp.).

Das vorliegende Werk bildet den ersten Theil einer akademischen Preisschrift: „Krystallographische Untersuchungen an homologen und isomeren Reihen", und hat die Bestimmung, die kürzesten Methoden zur Messung, Projection, Berechnung, theilweise auch optischen Untersuchung der Krystalle anzugeben.

Der erste Abschnitt behandelt die Methoden der Winkelmessung. Der Verf. gibt in einer dioptrischen Einleitung die Formeln für den Gang der Lichtstrahlen, und zwar werden die Grundformeln für ein brechendes System, für eine und zwei brechende Flächen und für zwei Systeme gegeben; für den Fall einer einzigen Fläche werden die Grössen auch in Abhängigkeit vom Krümmungsradius und den Brechungsverhältnissen ausgedrückt. Auf Grund dieser Formeln wird

der Gang der Strahlen im Reflexionsgoniometer bis zur Retina verfolgt, und gelangt dabei der Verf. zu folgenden Sätzen: Die Empfindlichkeit des Goniometers, das Gesichtsfeld auf der Retina gemessen, die angulare und die scheinbare Grösse des Gesichtsfeldes sowie die Helligkeit des Lichtbildes sind von der lichtgebenden Apertur des Einlassfernrohres und von dessen Objectivbrennweite unabhängig. Der wirkliche und scheinbare Durchmesser der Lichtscheibe und die Tangente ihrer angularen Grösse sind dem Quotienten aus dem Radius der Einlassapertur durch die Brennweite des Einlassobjectives proportional, und ist die angulare Grösse nur von diesem Verhältniss abhängig. Bei gegebener Intensität der Lichtquelle und Grösse der Krystallfläche ist die Helligkeit des Netzhautbildes dem Quadrat der Empfindlichkeit verkehrt proportional; jede Vergrösserung der Empfindlichkeit ist daher von einer entsprechenden Einbusse an Helligkeit begleitet und umgekehrt. Die Empfindlichkeit ist der Brennweite des Beobachtungsobjectives direct und derjenigen des Oculares verkehrt proportional. Dasselbe gilt für wirkliche und scheinbare Lichtscheibe, scheinbare Empfindlichkeit und Vergrösserung der Lichtscheibe. Empfindlichkeit, angulare und wirkliche Grösse des Gesichtsfeldes stehen in einer solchen Beziehung, dass durch zwei von ihnen die dritte bestimmt ist; dieselbe Beziehung besteht zwischen Empfindlichkeit, angularer und wirklicher Grösse des Signalbildes. Ist für eine bestimmte Drehung der spiegelnden Krystallfläche die entsprechende Fadenkreuzverschiebung in aliquoten Theilen des Bildes gegeben, so kann man daraus das Verhältniss zwischen dem Radius der Einlassapertur und der Brennweite des Einlassobjectives berechnen.

Weiter werden dann alle Formeln in einer solchen Gestalt wiederholt, in welcher sie die Bestimmungsstücke der beiden Bestandtheile eines Huygens'schen Oculares am Beobachtungsfernrohr gesondert enthalten. Das Beobachtungsfernrohr selbst kann durch ein bewegliches Ocular in drei Stellungen, als astronomisches Fernrohr, als Mikroskop und als verkleinerndes astronomisches Fernrohr benutzt werden, und lässt sich hierdurch erkennen, in welchem Theil einer facettirten Krystallfläche ein bestimmtes Signalbild gespiegelt wird.

Für die constanten, bei der Winkelmessung auftretenden Fehler werden an Stelle der bisherigen, theils unrichtigen, theils zu complicirten Formeln neue abgeleitet, und ebenso Mittel zur Vermeidung dieser Fehler angegeben. Betreffs der einzelnen Formel verweisen wir auf das Original.

Der zweite Abschnitt (Kritik der Messungen, Beobachtungs- und Ausbildungsfehler) bespricht ausser den schon im ersten Abschnitt behandelten Fehlern noch eine Reihe anderer, z. B. auch die von der Unregelmässigkeit des Krystallbaues herrührenden. Weiter werden unter Zugrundelegung einer Betrachtungsweise von Airy die Gesetze der Wahrscheinlichkeit auf die Discussion von Beobachtungen angewandt.

Der dritte Abschnitt (stereographische Projection) enthält die Ableitung der Grundeigenschaften der stereographischen Projectionsmethode, im wesentlichen nach Entwickelungen von v. Lang und Reusch.

Im vierten Abschnitt (Krystallberechnung) geht der Verf. von dem folgenden Grundgesetz aus: Werden die Pole von vier unabhängigen Flächen einer krystallisirten Substanz durch grösste Kreise (Zonenbögen) verbunden, so sind alle durch fortgesetztes Dreieckschliessen entstandenen Dreieckspunkte Pole von möglichen Krystallflächen und umgekehrt. Hiernach kann die Aufgabe der Krystallberechnung mittelst der stereographischen Projection durch einfache Dreiecksauflösung durchgeführt werden, und (vgl. frühere Schriften des Verf.) gibt der Verf. die hierbei in Anwendung zu bringenden Formeln.

Der fünfte Abschnitt enthält die Orientirung der optischen Elasticitätsaxen an einer einzigen Parallelplatte von beliebiger Richtung, welche mit Hülfe einer Modification des Schneider'schen Polarisationsmikroskopes ausgeführt wird und auf dem Umstande beruht, dass im monochromatischen Licht zwischen gekreuzten Nicols eine jede Planparallelplatte (einer krystallisirten Substanz) entweder für sich oder nach Einschaltung einer anderen Platte von bekanntem, passend gewählten Gangunterschied isochromatische Interferenzcurven zeigt, welche bezüglich der Spuren der optischen Hauptschnitte auf der Krystallplatte sehr annähernd

symmetrisch sind, sobald diese Spuren den Polarisationsebenen der Nicols parallel oder unter 45° zwischengelagert sind.

Der sechste und siebente Abschnitt enthalten Nachträge, Verbesserungen und tabellarische Zusammenstellungen.

Rth.

---

168. ***M. Fourier.*** *Analytische Theorie der Wärme* (Deutsche Ausgabe von B. Weinstein. Berlin, J. Springer, 1884).

Von dem classischen Werke Fourier's ist freilich vor einem Jahre etwa ein unveränderter Abdruck erschienen. Einestheils ist aber der Preis desselben sehr hoch, und anderentheils sind alle die zahlreichen Druckfehler des Originals mit abgedruckt.

In der vorliegenden deutschen Ausgabe hat der Uebersetzer diese Fehler nach Möglichkeit berichtigt und den Stoff eingehend gegliedert. In einzelnen Fällen hat er den Calcul etwas erweitert, ausserdem überall den Reihen die Gültigkeitsgrenzen beigefügt. Am Schlusse des Werkes ist vom Uebersetzer eine Bibliographie beigefügt worden. E. W.

---

169. *The Scientific papers of James Prescott Joule, published by the Physical Society of London* (London, Taylor and Francis, 1884).

Die physikalische Gesellschaft hat, wie früher die Abhandlungen Wheatstone's, so jetzt die Joule's veröffentlicht; der erste Band ist erschienen. Joule hat selbst die Ausgabe besorgt. Es wird die Ausgabe nicht nur die von Joule allein, sondern auch die von ihm und Scoresby, Ihm und Playfair und Ihm und W. Thomson veröffentlichten enthalten. Die Publication ist um so zweckmässiger, als manche Arbeiten Joule's in den wenig zugänglichen Schriften der Manchester Philosophical Society erschienen sind. E. W.

---

170. ***F. Kohlrausch.*** *Leitfaden der praktischen Physik mit einem Anhange: das electrische und magnetische absolute Maasssystem* (Leipzig, B. G. Teubner, 1884).

In der vorliegenden fünften Auflage ist besonders der electrische und magnetische Theil vielfach umgestaltet worden, wie dies durch viele neue Bedürfnisse und Fortschritte in den Methoden in den letzten Jahren bedingt war. Den messenden Aufgaben der eigentlichen Electrotechnik ist auch die genügende Beachtung geschenkt worden. Die absoluten Maasse und Messungen sind in noch höherem Grade als in den früheren Auflagen berücksichtigt; die Maasse entsprechen den officiellen Bestimmungen. Auch die Citate sind vermehrt worden. E. W.

---

171. ***E. Mach.*** *Die Mechanik in ihrer Entwickelung, historisch-kritisch dargestellt* (Leipzig, Brockhaus 1883. x, 483 Seit.).

Die vorliegende Schrift versucht, absehend von bibliographischen und biographischen Einzelheiten, die Thatsachen und Gedanken zu würdigen, welche zur Grundlage der heutigen Mechanik geworden sind.

Die Anpassung der Gedanken an die Thatsachen erscheint dem Verf. als die Quelle der Naturerkenntniss, und die begriffliche (schematische) mit dem geringsten Gedankenaufwand zu bewirkende Darstellung des Thatsächlichen als das Ziel der Naturwissenschaft. Die Mechanik entfaltet sich, indem die begrifflich massgebenden Momente entweder an auffallenden Einzelerfahrungen erschaut, oder indem die Begriffe dem in instinktiven Wissen aufgespeicherten Massenerfahrungen angepasst werden. Diesen Gang sucht der Verf. im einzelnen an der principiellen, deductiven und formellen Entwickelung der Mechanik nachzuweisen.

---

172. ***J. Violle.*** *Cours de Physique. Tome I: Physique moleculaire* (Seconde Partie. Paris, Masson, 1884).

Den ersten Abschnitt des ersten Bandes des vorliegenden Werkes haben wir schon Beibl. 7, p. 736 behandelt und dort den Charakter desselben geschildert. Der zweite Ab-

schnitt schliesst sich dem ersten würdig an. Er behandelt die Eigenschaften der Flüssigkeiten, Compressibilität, Hydrostatik und Capillarität. Diffusion. Ausfluss der Flüssigkeiten. Innere Reibung. Eigenschaften der Gase. Gleichgewicht, Elasticität der Gase. Diffusion der Gase. Innere Reibung.

Auf die hauptsächlichste Literatur ist einmal auf einem besonderen Blatt und auch vielfach im Text verwiesen.

E. W.

---

173. ***J. Wagner.*** *Tabellen der im Jahre 1882 bestimmten physikalischen Constanten chemischer Körper* (Leipzig, J. A. Barth, 1884. 58 pp.).

Die Tabellen enthalten die physikalischen Constanten chemisch definirter Körper, welche während des Jahres 1882 bestimmt worden, und sind aus einzelnen vorzugsweise chemischen Abhandlungen zusammengestellt.

Sie geben Siedepunkte, Schmelzpunkte, Dichte, einzelne Angaben über Circularpolarisation und krystallographische Daten. Für den ersten Theil ist die Anordnung entsprechend der in Beilstein, Handbuch der organischen Chemie, benutzt, während sich bei den zwei letzten Abschnitten die alphabetische Anordnung als zweckmässiger erwies.

E. W.

---

174. ***A. Wijkander.*** *Läran om magnetismen och elektriciteten* (Lund C. W. K. Gleerup. 1884. 130 pp.).

Das Buch enthält eine elementare Darstellung der obigen Gebiete in sechs Kapiteln: Magnetismus, Reibungselectricität, Berührungselectricität, Electromagnetismus, Thermoelectricität und Inductionselectricität. Jedem Abschnitt ist eine kleine historische Uebersicht beigefügt und dem Ganzen eine Aufgabensammlung nebst den zugehörigen Lösungen.

E. W.

---

175. ***A. Wüllner.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik. II. Bd.: Die Lehre vom Licht* (4. Aufl. B. G. Teubner, Leipzig).

In dem zweiten Bande der neuen Auflage, der Lehre vom Lichte, ist gegenüber der vorigen die Lehre von der

Brechung und Dispersion des Lichtes wesentlich umgearbeitet. Nach einer historischen Uebersicht der früheren Dispersionstheorieen legt der Verf. ausführlich die Helmholtz'sche Dispersionstheorie dar und entwickelt aus derselben die Dispersionsgleichungen, welche die normale und anormale Dispersion darstellen. Die experimentelle Prüfung zeigte die grosse Ueberlegenheit der neuen Dispersionsgleichungen über die früheren und lässt gleichzeitig erkennen, dass man die früheren Gleichungen auch im Sinne der neueren Theorie als Näherungsgleichungen betrachten kann. Die Durchführung der Dispersionstheorie, welche gleichzeitig diejenige der Absorption einschliesst, machte es möglich, die Absorption des Lichtes und die sie begleitenden Erscheinungen eingehender zu besprechen, als es in den früheren Auflagen geschehen ist. Im zweiten Theil des Buches, in der Besprechung der Interferenz und Beugung des Lichtes hat durchweg eine strengere Behandlung Platz gegriffen; besonders gilt das von der Theorie der Reflexion des polarisirten Lichtes an durchsichtigen und absorbirenden Körpern. Die Doppelbrechung des Lichtes und die Interferenz des polarisirten Lichtes ist eingehender behandelt und die Besprechung der verschiedenen Polarisationsphotometer neu hinzugekommen. Den Schluss bildet eine Uebersicht über die zahlreichen neueren Untersuchungen über die Drehung der Rotationsebene in Flüssigkeiten und Lösungen.

1884. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. ***J. Meunier.*** *Ueber die Bestimmung der Dampfdichten durch Verdünnungen von Gasen unter vermindertem und variablem Druck* (C. R. **98**, p. 1268—70. 1884).

An das obere Ende der U-Röhren des Crafts'schen Apparates (Beibl. 4, p. 308) setzt der Verf. Hähne und führt von diesen Röhren zu einer auszupumpenden Glocke. Unter dem Hahn des linken U-Rohres ist die Verbindung mit dem zu erwärmenden Cylinder angebracht. Durch Evacuiren der Glocke kann man jeden Druck herstellen. Man verbindet zunächst beide Hähne mit der Glocke und pumpt aus; der Druck sei h. Man lässt die zu untersuchende Substanz in den Cylinder fallen. Die Ablesungen an beiden U-Röhrenschenkeln mögen einem Volumen ausgedehnter Luft v' unter einem Drucke h' entsprechen. V sei das Anfangsvolumen des linken U-Schenkels, in welchen das verdrängte Gas eintritt, die Temperatur in der Umgebung des U-Rohres sei t. G sei das Gewich der verdampfenden Substanz, v das Volumen Gas, das beim Drucke h entwickelt wird; dann ist die Dichte:

$$D = \frac{G \cdot 76 \times (1 + \alpha t)}{1{,}293 \times vh} \text{ und } vh = V(h' - h) + v'h'.$$

Die Formel ist nur angenähert richtig. Die Methode hat bei den verschiedenen Drucken sehr nahe gleiche Genauigkeit. Versuche mit Diphenyl, Dibenzyl und Hexachlorbenzol ergaben befriedigende Resultate. E. W.

2. ***T. Stacewicz.*** *Ueber das spec. Gewicht des Wasserstoffs* (Chem. Ber. **17**, Ref. p. 159—160. 1884).

Nach dem Verf. soll zwischen dem spec. Gewicht des Wasserstoffs und dem der festen, flüssigen und gasförmigen

Körper derselbe Zusammenhang, wie bei den Gasen vorhanden sein, und sollen alle aus Wasserstoff bestehen. Da, wo dies nicht direct stimmt, wird das theoretische spec. Gewicht um eine gewisse Anzahl (Multipla von 10) von spec. Gewichten des Wasserstoffs vermehrt oder vermindert.

Rth.

---

3. ***Perkin.*** *Ueber die Dichten der Glieder der homologen Reihen* (Chem. News **49**, p. 122. 1884).

Trägt man als Abscissen die Zahl der Atome Kohlenstoff, als Ordinaten die Dichten der Glieder der Fettsäure auf, so ist die entsprechende Curve regelmässig. In der kurzen Notiz sind noch keine Zahlen gegeben. E. W.

---

4. ***V. H. Veley.*** *Die Geschwindigkeit der Zersetzung von Ammoniumnitrat* (J. Chem. Soc. 1884. p. 370—383).

Der Verf. hat die Zersetzung von geschmolzenem Ammoniumnitrat in Wasser und Stickstoffoxydul untersucht, und dabei auch den Einfluss der Gegenwart von freiem Ammoniak und freier Säure berücksichtigt. Das Ganze hat mehr chemisches Interesse.

Er findet zunächst, dass die ersten Anzeichen von Schmelzen bei 150° eintreten, und dass bei 159° das ganze eine wasserhelle Flüssigkeit bildet. Die Zersetzung fängt bei 186° an und zwar ebensowohl beim Druck von 760 mm als einem solchen von 10 mm.

Mit zunehmender Temperatur nimmt die Geschwindigkeit der Zersetzung zu. E. W.

---

5. ***Maquenne.*** *Ueber die Krystallisation des Schwefels* (Bull. Soc. Chim. **41**, p. 238—239. 1884).

Lässt man aus Wasserstoffpersulfid in Berührung mit Schwefelkohlenstoff Schwefelkrystalle sich bilden, so sind dies Octaëder; in Berührung mit Aether entstehen aber orthorhombische Prismen mit einem Winkel von 106°20′; sie tragen ein Octaëder mit demselben Winkel, wie ihn die

rhombischen Octaëder zeigen. Die neue Modification schmilzt bei 117°; die Dichte bei 0° ist 2,041—2,049, während der gewöhnliche octaëdrische Schwefel bei 114° schmilzt und eine Dichte = 2,071 hat. Wir haben also eine neue Schwefelmodification. E. W.

6. ***P. Hautefeuille** und **J. Chappuis**. Untersuchungen über das Ozon* (Ann. Ecol. norm. (3) 1, p. 55—84. 1884).

Der Aufsatz enthält eine zusammenfassende Darstellung der Beibl. 4, p. 698; 5, p. 69 u. 154 mitgetheilten Arbeiten.

An Stelle der ersten Tabelle Beibl. 5, p. 155 ist folgende zu setzen:

Druck	Druck des Sauerstoffs	Menge des Ozons, dem Gewicht nach bei 0°
760 mm	532	0,26
760 „	456	0,24
760 „	159 Luft	0,25
760 „	71	0,25

Die letzte Zahl in der ersten Columne der ebendort sich befindenden zweiten Tabelle heisst 57 statt 87.

Besondere Versuche zeigten, dass das Ozon sich nicht unter dem Einfluss des Effluves bei Gegenwart von Chlor bilden kann.

Der Verf. macht noch besonders darauf aufmerksam, dass nur die von identischen Entladungen entwickelten Ozonmengen vergleichbar seien, da nur diese gleichen Temperaturen entsprechen. Es zeigt sich dies z. B., wenn man dem Sauerstoff einmal Stickstoff und dann Wasserstoff und Fluorsilicium beimengt, wobei auch wesentlich verschiedene Lichterscheinungen sich zeigen; im letzteren Falle hat man weit niedrigere Temperaturen und erhält mehr Ozon.

Die Verf. halten dafür, dass bei hohen Temperaturen die Umwandlung von Ozon in Sauerstoff und umgekehrt den gewöhnlichen Dissociationsgesetzen gehorche, während bei mittleren Temperaturen die Instabilität des Ozons der der unterchlorigen Säure und des Chlorstickstoffs zu vergleichen ist.

E. W.

7. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Untersuchungen über einige Hydrate der Gase* (Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 3, p. 29—104. 1884).

Aus der sehr umfangreichen Untersuchung, in der die Dissociationsspannungen in der gewöhnlichen Weise bestimmt wurden, zieht der Verf. folgende Schlüsse:

1) Die Dissociationsspannung der Hydrate von SO_2, Cl_2, Br_2 und HCl ist unabhängig von der Menge zersetzten Hydrates.

2) Die Lösung, die neben diesen Hydraten bei verschiedenen Temperaturen vorhanden ist, hat dieselbe Tension, wie das Hydrat. Ihre Concentration wächst mit der Temperatur.

3) Die Hydrate bilden sich in jeder Lösung von grösserer Tension, als sie das Hydrat bei der betreffenden Temperatur hat. In einem offenen Gefäss kann das Hydrat bei Temperaturen erhalten werden, welche unter derjenigen liegen, bei der die Tension = 760 mm wird. Diese dem Siedepunkt vergleichbare Temperatur hat der Verf. „den kritischen Zersetzungspunkt“ in offenem Gefäss genannt. Für das Bromhydrat fällt er mit der Zerstreungstemperatur im geschlossenen Gefäss zusammen; es ist dies die maximale Temperatur, bei der der Körper in einem möglichst kleinen Gefäss bestehen kann. Beim Chlorhydrat entspricht er der Temperatur maximaler Löslichkeit und erklärt diese.

4) Nach den Lösungen, welche neben dem Hydrat auftreten können, lassen sich die Hydrate in zwei Kategorien theilen:

a) solche, wo die Lösung nicht die Zusammensetzung des Hydrates erreicht hat bei der Temperatur τ, welche der Verflüssigung des ausgegebenen Gases durch seinen eigenen Druck entspricht;

b) solche, bei denen das Entgegengesetzte der Fall ist.

Zu a) gehören SO_2, Cl_2, Br_2 und CO_2, H_2S und PH_3. Für H_2S und PH_3 fehlen noch die numerischen Daten. Für die anderen enthält die Tabelle die procentischen Mengen Gas.

	im Hydrat	in der Lösung	τ
SO_2	33,68	23,66	12,1°
Cl_2	32,96	3,55	28,7
Br_2	47,00	3,55	6,2
CO_2	23,40	±5,5	±10

Bei allen diesen Hydraten entsprechen die kritischen Zersetzungstemperaturen im geschlossenen Gefäss den Verflüssigungstemperaturen.

Das Hydrat von SO_2 kann noch oberhalb dieser Temperatur bestehen, wenn man den Druck erhöht; der Punkt, welcher der Verflüssigung entspricht, ist dann ein Discontinuitätspunkt in der Curve der Tensionen und Drucke. Bei den anderen zu a) gehörigen Hydraten gilt wohl dasselbe.

Von b) ist bisher nur das Hydrat von HCl untersucht. Seine Lösung hat die Zusammensetzung $HCl\,2H_2O$ bei $-17{,}7^0$, entsprechend einer Tension von 108 cm, während die Spannung der flüssigen HCl 15 Atmosph. beträgt. Die Temperatur $-17{,}7^0$ ist der kritische Punkt der Zersetzung im geschlossenen Gefäss. Oberhalb dieser Temperatur kann das Hydrat noch existiren, aber die Tension wächst schnell. Nach der Verflüssigung ist ein grosser äusserer Druck nöthig, um das Hydrat zu erhalten, wie es für $SO_2\,7H_2O$ der Fall war. Wahrscheinlich verhalten sich die Hydrate der sehr löslichen Gase wie NH_3, HBr, HJ, wenn sie existiren, ebenso.

5) Der absolute kritische Punkt keines einzigen der Hydrate ist erreicht worden, d. h. die Temperatur, wo unter jedem Druck das Hydrat sich zersetzt. Er fällt wahrscheinlich mit dem Punkte zusammen, wo bei hinlänglicher Compression die Dichten des festen Hydrates und der Lösung gleichgeworden sind.

Bei der höchsten Temperatur, bei der der Verf. die Hydrate von SO_2 und HCl untersuchen konnte, waren ihre Dichten noch grösser als die der entsprechenden Lösungen. Sobald ein Theil flüssig geworden, sanken die Krystalle auf den Boden des Gefässes.

Der Verf. hat ferner beobachtet, dass die Tension der schwefligen Säure grösser ist als die eines Gemisches derselben mit Wasser. Es ist der erste derartige Fall (vgl. A. Konowaloff, Wied. Ann. **14**, p. 219).

Im Folgenden sind die erhaltenen Zahlen zusammengestellt. τ ist die Temperatur, π die Spannung.

Tension von flüss. SO_2 mit H_2O gesättigt.

t	π cm
0,1	113,1
3,05	127,3
6,05	141,8
9,05	158,3
11,0	170,3
11,9	175,6
12,1	177,3
13,0	182,8

Tension des flüss. Br mit H_2O gesättigt.

t	π mm
2,0	76
3,95	83
4,95	88
5,95	92
6,95	96
7,95	101
12,50	124
15,90	146

Tension des Broms.

t	π mm	t	π mm
0,13	62	20,6	172
1,80	67,3	22,65	190
4,00	77,8	25,05	212
4,95	82,0	29,8	259
5,95	86,5	34,7	314
7,90	95,0	39,6	378
9,95	104,0	45,6	478
12,55	119,0	49,8	553
16,40	139,0	54,7	658
18,15	152,5	59,5	768

Dissociationstension von $SO_2 . 7H_2O$.

t	π	t	π	t	Aeusserer Druck
0	30,5 cm	9,55	108,8 cm	12,9	20 Atm.
2,80	43,2 „	9,60	109,4 „	13,6	40 „
4,45	51,9 „	9,85	114,7 „	14,2	60 „
4,60	53,0 „	9,90	115,6 „	14,8	80 „
4,65	53,4 „	10,00	117,7 „	15,3	100 „
4,90	55,2 „	10,20	122,3 „	15,8	125 „
6,00	66,6 „	10,70	135,6 „	16,2	150 „
6,75	74,3 „	10,80	136,8 „	16,5	175 „
7,05	75,4 „	10,95	141,0 „	16,8	200 „
7,35	80,1 „	11,30	150,3 „	17,1	225 „
7,60	81,5 „	11,55	159,6 „		
8,40	92,6 „	11,75	166,6 „		
8,95	100,8 „	12,05	175,7 „		
9,05	102,2 „	12,10	177,3 „		

Kritische Zerlegungstemperatur im offenen Gefässe 7,1°,
„ „ „ geschlossenen „ 12,1°.

Dissociationstension von $Cl_2 8H_2O$

t	π	t	π
0,0	24,9 cm	9,0	70,1 cm
2,0	32,0 „	10,0	79,7 „
4,0	39,8 „	12,0	99,2 „
6,0	49,6 „	14,0	124,0 „
8,0	62,0 „	16,0	152,2 „

Krit. Zerlegungstemp. i. o. Gef. 9,6°,
„ „ „ g. „ 28,7°.

Dissociationstension von $Br_2 10H_2O$

t	π	t	π
0,4	50,5 mm	5,0	81 mm
2,0	57 „	5,5	85 „
3,0	63,5 „	5,9	89,5 „
4,1	73 „	6,2	93 „

Krit. Zerlegungstemp. i. o. Gef. 6,2°,
„ „ „ g. „ 6,2°.

Dissociationstension von $HCl2H_2O$.

τ	π	τ	π	τ	Aeusserer Druck
−23,4	19,3 cm	−18,2	79,1 cm	−15,6	25 Atm.
−21,8	27,4 „	−18,05	89,3 „	−14,8	50 „
−20,5	37,6 „	−17,88	99,0 „	−13,8	100 „
−20,05	41,9 „	−17,7	108,0 „	−13,0	150 „
−19,2	53,4 „	−17,2	< 10 Atm.	−12,5	200 „
−18,8	62,8 „	−16,6	< 15 „		
−18,6	68,1 „				

Kritische Zerlegungstemperatur im offenen Gefässe −18,3°
„ „ „ geschlossenen „ −17,7°.

Bei 76 cm gesättigte Lösung von SO_2.

τ	SO_2 gelöst in 1 Theil H_2O
0	0,236
2	0,218
4	0,201
6	0,184
7	0,176 (Sims)
8	0,168 „

Hr. Sims hat die Zusammensetzung bis zu 50° bestimmt.

Lösung von SO_2, die neben dem Hydrat bestehen kann.

τ	π der Lösung	SO_2 gelöst in 1 Theil H_2O
0	31 cm	0,104
2	39 „	0,118
4	49,5 „	0,135
6	66 „	0,161
7	75,2 „	0,174
8	87 „	0,191
10	118 „	0,236
12,1	177,3 „	0,310

Bei 76 cm gesättigte Lösung von Cl_2.

τ	% Cl
0	1,44 (berechn.)
3	1,23 „
6	1,07
9	0,95
12	0,87

Lösung von Cl_2, die neben dem Hydrat bestehen kann.

τ	π der Lösung	% Cl
0	24,9 cm	0,505
3	35,5 „	0,611
6	49,6 „	0,709
9	70,1 „	0,900
12,5	105 „	1,10
20		1,82
28,5		3,50

Lösung von gesättigtem Brom.

τ	π der Lösung	% Br
0	68 mm	4,05
3	80 „	3,80
5	88 „	3,60 (Dancer)
10	110 „	3,33 „

Lösung von Brom, die neben dem Hydrat bestehen kann.

τ	π der Lösung	% Br
0	50 mm	2,32
3	63,5 „	2,97
6	90,6 „	3,50

Lösung von HCl, die bei 76 cm gesättigt ist.

t	HCl gelöst in 1 Thl. H_2O
— 0	0,842
— 5	0,868
—10	0,898
—15	0,933
—18	0,957
—21	0,983
—24	±1,012

Tension einer Lösung $HCl\,2H_2O$

t	π
—24	76 · cm
—19	101 „
—18	105,7 „
—17	111,2 „

Lösung von HCl, die neben dem Hydrat bestehen kann.

t	π der Lösung	HCl gelöst in 1 Thl. H_2O
—23,8	—	0,842
—21,0	33,4 cm	0,868
—19,0	58,0 „	0,926
— 18,0	90,0 „	0,984
—17,7	107,3 „	1,014

Dichten (H_2O 4° = 1).

Feste Hydrate	Lös. d. Hydrate bei 0°
$SO_2\,7H_2O$ 1,21	1,046
$Cl_2\,8H_2O$ 1,23	1,002
$Br_2\,10H_2O$ 1,49	1,018
$HCl\,2H_2O$ 1,46	—

Dichte einer Lösung SO_2 gesättigt b. 76cm.

t	SO_2 gel. in 1 Thl. H_2O	Dichte
0	0,236	1,099
5	0,193	1,076
10	0,154	1,065
15	0,125	1,057
20	0,104	1,041

Erstarrungspunkte.

Gas	Gas gel. in 100 Thl. H_2O	Erstarrungspunkt
SO_2	9,43	— 3,1
Cl_2	0,39	— 0,19
Br_2	3,024	— 0,37
Br_2	4,22	— 0,55
HCl	14,07	—23,0

E. W.

8. ***C. Langer und V. Meyer.*** *Neue Untersuchungen über Chlor und Brom* (Chem. Ber. 15, p. 2769—75. 1883).

Während die früheren Untersuchungen von V. Meyer sich auf aus Platinchlorür entwickeltes Chlor bezogen, haben die Verf. in der vorliegenden Abhandlung direct entwickeltes Chlor untersucht und noch bei 1200° eine normale Dichte gefunden. Die Unterschiede zwischen diesen Resultaten und den mit Platinchlorür erhaltenen beruhen darauf, dass das aus dem Platinchlorür entwickelte Gas stark mit Luft verdünnt ist, wodurch die Dissociation veranlasst wird.

Weiter haben die Verf. auch Brom bei gewöhnlicher Temperatur untersucht, indem sie demselben etwa 10 Theile Luft auf 1 Theil Brom zumischten, und gleichfalls eine normale Dichte erhalten, während nach Jahn unvermischtes Brom, selbst noch beträchtlich oberhalb seines Siedepunktes, eine anormale, und zwar zu grosse Dichte zeigt. E. W.

9. ***E. und L. Natanson.*** *Ueber die Anziehung der Atome und ihre Bewegung in den Gasmolecülen* (Mem. der Krakauer Ak. der Wiss. 8, p. 33. 1883).

Die Verf. beginnen mit der Thatsache, dass nach der kinetischen Theorie der Gase im Innern der Gasmolecüle eine Atombewegung stattfindet. Auf Grund der Bertrand'schen Beweisführung in Betreff der Anziehungskräfte, welche die periodische Bewegung als allein möglich erfordert, schliessen die Verf., dass die Atome sich nach dem Newton'schen Gesetz anziehen, d. h. dass die Bahnen des Atomes entweder Ellipsen, Hyperbeln oder Parabeln sind. Die weiteren Gesetze der Atombewegung werden im Aufsatze mit Hülfe der Gleichung der Erhaltung der Energie für den gegebenen Fall entwickelt. Es wird bewiesen, dass die Atome bei einer Temperatur, welche niedriger ist als die Temperatur der Dissociation, Ellipsen beschreiben nach den drei Kepler'schen Gesetzen. Die Dissociation der Molecüle ist das Resultat der Umwandlung der elliptischen Bahnen in eine parabolische. Diese Schlüsse drücken die Verf. in folgendem Theorem aus: die Differenz der kinetischen Energie und einer Function der Atomkräfte ist gleich der Wärmearbeit mit umgekehrtem Zeichen genommen, welche man noch vollbringen muss, um das Molecül von der gegebenen Temperatur bis zur Temperatur der Dissociation zu bringen. Die Verf. untersuchen dann die durchschnittliche Atomergie des ganzen Gases und zeigen, dass die durchschnittlichen Energien: die kinetische und die potentiale (Atomergie) in einem constanten Verhältnisse zu einander bleiben. Im Folgenden suchen die Verf. die Hypothese zu beweisen, dass Gasmolecüle, indem sie sich treffen, Hyperbeln beschreiben. Es werden dann die Erscheinungen der Association des Molecüls als ein der Dissociation umgekehrter Process untersucht; die Berthelot'schen thermochemischen Gesetze werden als Resultate der aufgestellten Formeln discutirt. Endlich werden die theoretischen Schlüsse auf einige Zahlenresultate angewendet.

M.

10. ***E. Bazzi.*** *Apparat zur Zusammensetzung der Pendelschwingungen* (N. Cim. (3) **12**, p. 275. 1882).

Zwei etwa 1 m lange Pendel sind an getrennten Statifen so aufgehängt, dass ihre Aufhängungsaxen senkrecht, parallel oder in gleiche Linie zu einander gestellt werden können. Die Aufhängung geschieht mittelst Federn, um die Dämpfung möglichst klein zu machen. Das eine Pendel trägt einen Papierstreifen, der auf zwei sich drehende Walzen aufgewickelt ist. Das andere Pendel trägt an einem Stabe eine Feder, die auf dem Papierstreifen schreibt. Durch verschiebbare Gewichte und Electromagnete lassen sich die verschiedenen Curven für die Zusammensetzung zweier senkrechter Bewegungen erhalten. Lässt man die beiden Pendel um dieselbe Axe schwingen, so wird auf dem herumrollenden Streifen Papier die Curve beschrieben, welche aus zwei Pendelcurven zusammengesetzt ist. E. W.

---

11. ***L. J. A. de Commines de Marsilly.*** *Die Gesetze der Materie*[1]) (Paris, Gauthier-Villars. 1884. 4°. XVI, 122 pp.).

Die Abhandlung hat das Ziel, die elastischen Kräfte als die Resultate von Anziehungen und Abstossungen darzustellen, welche zwischen den Atomen (Massenpunkten) derart wirken, dass die von einem endlich weit entfernten Atomcomplex herrührende Wirkung verschwindend klein ist gegen die der unendlich nahen Atome. Somit ist die dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportionale Anziehung ausgeschlossen.

Gilt eine anziehende (abstossende) Kraft als positiv (negativ), so ist die zwischen zwei Atomen in der Entfernung r wirkende Gesammtkraft:

$$\sum \pm \frac{m_n m'_n f_n}{r^n} = \mathfrak{A} r.$$

m_n und m'_n sind die „Capacitäten beider Atome für die der n. Potenz von r umgekehrte proportionale Wirkung." Sie

1) Ein Theil dieser Untersuchungen ist schon 1865 und 1868 in demselben Verlag erschienen unter dem Titel: „Recherches mathématiques sur les lois fondamentale du monde physique und Rech. math. sur les lois de la matière.

sind von den Massen m und m' der Atome im allgemeinen verschieden. f_n soll die zu dem einen Atom relative Geschwindigkeit des anderen bedeuten, welche dieses durch die Kraft $m_n m_n' f_n / r^n$ erhält, wenn $m_n = m_n' = 1$ und $r = 1$. In der Gesammtkraft muss das Glied mit dem höchsten Exponenten n, welches für die kleinsten Werthe von r die anderen überwiegt, einer Abstossung bedeuten, weil sonst zwei zusammenstossende Atome untrennbar vereint blieben. Die Capacitäten m_n der materiellen und Aetheratome sollen von derselben Grössenordnung wie die Masse m eines materiellen Atoms sein. Dagegen gilt die Masse eines Aetheratoms als unendlich klein gegen die eines materiellen. In jedem Glied von $\mathfrak{A}r$ muss $n > 4$ sein, wenn die merklichen Wirkungen blos von den unendlich nahen Atomen ausgehen sollen.

Das innere Gleichgewicht verlangt, dass um jedes Atom in seiner unendlich kleinen Wirkungssphäre die anderen so vertheilt sind, dass ihre Gesammtwirkung auf ersteres Null ist. Der ganzen Arbeit liegt die vereinfachende Annahme zu Grunde, dass in der Wirkungssphäre alle Atome oder die Schwerpunkte der Molecule oder Moleculgruppen in den Ecken eines Bravais'schen Gitters liegen, je nachdem der Körper aus einzelnen Atomen, Molecülen oder Molecülgruppen besteht. Die für die Wirkungssphäre des Punktes (x, y, z), in welchem die elastische Kraft gesucht wird, geltende Gittervertheilung darf man als über den ganzen Körper ausgedehnt annehmen, weil sämmtliche Atome ausserhalb der Wirkungssphäre keinen merklichen Beitrag zu den Wirkungen auf (x, y, z) liefern. Bezogen auf drei durch (x, y, z) gelegte schiefwinkelige Axen haben die Gitterecken die Coordinanten $\mathfrak{x} = \xi h$, $\mathfrak{y} = \eta k$, $\mathfrak{z} = \zeta l$. h, k, l sind die Abstände zwischen zwei auf den Axen und den dazu parallelen Graden des Gitters einander folgenden Ecken. ξ, η, ζ bedeuten alle ganzen, positiven und negativen Zahlen.

Die elastische Kraft, welche im Punkt (x, y, z) auf die Ebene $\mathfrak{y}\mathfrak{z}$ wirkt, ist nach dem Verf. die durch das Flächenelement $k\,l \sin(\mathfrak{y}\mathfrak{z})$ dividirte Summe aller Wirkungen, welche alle Atome, für die $\mathfrak{x}$ positiv ist, ausüben auf alle Atome der negativen $\mathfrak{x}$-Axe, resp. auf alle Atome der Molecüle oder Molecülgruppen, deren Schwerpunkte auf der negativen

ξ-Axe liegen. Da das Bravais'sche Gitter unendlich viel Axentripel hat, für welche immer $\xi' = \zeta k'$, $\eta' = \eta k'$, $\zeta' = \zeta l'$ die Coordinaten derselben Ecken sind, so kann man mit hinreichender Annäherung jede durch (x, y, z) gelegte Ebene als eine $\eta'\zeta'$-Ebene betrachten und die auf sie wirkende Kraft in gleicher Weise finden.

Besteht der Körper aus einzelnen, gleichartigen Atomen, und sind Δx, Δy, Δz die rechtwinkeligen Projectionen der Entfernung r einer Gitterecke vom Punkt (x, y, z), so ist die zur v-Axe parallele Componente der elastischen Kraft, welche im Punkt (x, y, z) auf die zur Axe u senkrechte Ebene wirkt:

$$(1) \qquad E_{uv} = \tfrac{1}{2}\varrho \sum \Delta u \, \Delta v \frac{\mathfrak{A}}{m} \qquad (u = x, y, z;\ v = x, y, z).$$

ϱ ist die Dichte des Körpers im Punkt (x, y, z). Die Summation erstreckt sich über die Werthsysteme Δx, Δy, Δz aller Gitterecken.

Durch die Componentenzerlegung und die Coordinatentransformation ergibt sich für eine durch (x, y, z) gehende Ebene, deren Normale L ist:

$$(2) \quad E_{Lu} = E_{xu}\cos(Lx) + E_{yu}\cos(Ly) + E_{zu}\cos(Lz) \quad (u = x, y, z)$$

Enthält das Raumgitter des Punktes (x, y, z) ein rechtwinkeliges Axentripel, für welches $h' = k' = l'$ ist, so ist, wie die Gleichungen (1) und (2) zeigen, die elastische Kraft für alle durch (x, y, z) gehenden Ebenen constant und normal.

Sind X, Y, Z die Componenten der auf die Masseneinheit des Körpers im Punkt (x, y, z) wirkenden äusseren Kraft, so sind die Bewegungsgleichungen für das im Punkt (x, y, z) liegende Atom:

$$(3) \qquad m\left(U - \frac{d^2u}{dt^2}\right) = \sum (u' - u)\,\mathfrak{A}\,[1])$$

$$(U = X, Y, Z;\ u = x, y, z;\ u' = x', y', z')$$

Die Summation erstreckt sich über die Coordinaten x', y', z' aller Atome des Körpers. Durch Umformung erhält man:

$$(4) \qquad \varrho\left(U - \frac{d^2u}{dt^2}\right) = \frac{dEux}{dx} + \frac{dEuy}{dy} + \frac{dEuz}{dz}.$$

---

1) Ref. meint, dass die Summe der rechten Seite auf die linke gehört. Dadurch würden die Gleichungen (4) die Lamé'sche Form erhalten.

Besteht dagegen der Körper aus Molecülen oder Molecülgruppen von gleichartigen Atomen, so behalten die Gleichungen (1), (2) und (4) nicht ohne weiteres ihre Giltigkeit, weil es nicht erlaubt ist, den Abstand zwischen den Schwerpunkten zweier Molecüle zu vernachlässigen. Denn für die kleinsten Werthe von r ist die Gesammtkraft zwischen zwei Atomen eine Abstossung. Vielmehr haben die elastischen Kräfte im Punkt (x, y, z) die Componenten:

$$(1\,a) \qquad E_{uv} = \tfrac{1}{2}\varrho \sum \Delta u\, \delta v \frac{\mathfrak{A}}{m} \qquad (u = x, y, z;\ v = x, y, z)$$

$\Delta x, \Delta y, \Delta z$ sind die Projectionen der Entfernung des Schwerpunktes irgend eines Molecüls oder einer Gruppe von Punkten (x, y, z). $\delta x, \delta y, \delta z$ sind die Projectionen der Entfernung eines Atoms dieses Molecüls oder der Gruppe von einem Atom derjenigen, welche ihren Schwerpunkt in (x, y, z) hat. Die Summation erstreckt sich über die Atome aller Molecüle des Körpers. Aus den Gleichungen (1a) folgt nicht mehr, wie im vorigen Fall aus den Gleichungen (1), dass identisch $Euv = Evu$. Da diese drei Gleichungen aber bestehen müssen, wenn die elastische Kraft eine continuirliche Function der Coordinaten sein soll, so sieht sie der Verf. als Bedingungsgleichungen an, denen jede Lösung eines Elasticitätsproblems genügen muss.

Die Gleichungen (2) bleiben giltig, wenn E_{uv} den in (1a) gegebenen Werth hat. — Bildet man die Gleichungen (3) für alle Atome des Molecüls oder der Gruppe, welche ihren Schwerpunkt in (x, y, z) hat, so findet man durch Addition derselben die Gleichungen (4) als Bewegungsgleichungen für diesen Schwerpunkt.

Auch wenn die Atome eines Molecüls von zwei verschiedenen Arten sind, bleiben die Gleichungen (2) und (4) giltig, nur sind die in (1a) angegebenen Summen so zu ändern, dass den verschiedenen Capacitäten beider Atome Rechnung getragen wird.

Die Gitterecken können nicht die festen Gleichgewichtslagen der Atome oder Schwerpunkte sein, vielmehr schwingen letztere um diese Ecken als ihre mittleren Lagen. Die elastische Kraft ist darum eine Function der Zeit mit unendlich kleiner Periode. Das Experiment liefert den Mittelwerth der Function.

Einen physischen Körper denkt sich der Verf. aus materiellen und Aetheratomen zusammengesetzt. Weil letztere von ihren Molecülschwerpunkten bedeutend weiter entfernt sind als erstere, sind die von ihnen ausgehenden Wirkungen beträchtlich stärker als die der materiellen Atome. Ferner wird durch Rechnung gefunden, dass die Geschwindigkeit eines materiellen Atoms in dem Molecül endlich, diejenige eines Aetheratoms unendlich gross ist.

Allgemein hat sich ergeben, dass die elastische Kraft $E = \varrho . P$. P ist eine von der Vertheilung und Bewegung der Atome abhängige Grösse. Wenn in einem Körper, z. B. einer Flüssigkeit, die Temperatur ohne Aenderung der elastischen Kraft E wächst, so muss P in demselben Grade wachsen, wie ϱ abnimmt. Deshalb ist P eine Function der Temperatur, deren Wachsthum für eine bestimmte Temperaturzunahme im allgemeinen derselben ungefähr proportional ist. Lck.

12. ***J. M. Hill.*** *Ueber die theils wirbelnde, theils nicht wirbelnde Bewegung einer Flüssigkeit* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 276—284. 1884).

Clebsch hat gezeigt, dass die Geschwindigkeitscomponenten einer Flüssigkeit sich durch die Gleichungen:

$$u = \frac{d\chi}{dx} + \lambda \frac{d\psi}{dx}, \qquad v = \frac{d\chi}{dy} + \lambda \frac{d\psi}{dy}, \qquad w = \frac{d\chi}{dz} + \lambda \frac{d\psi}{dz}$$

darstellen lassen, wo die Schnittlinien der Flächen λ und ψ die Wirbellinien bestimmen. Der Verf. weist nun nach, dass man eine Gleichung ausschliesslich in λ in folgenden Fällen erhalten kann:

1) Ebene Bewegung bezogen auf rechtwinklige Axen xy.

2) Ebene Bewegung in Polarcoordinaten r, ϑ.

3) Zur z-Axe symmetrische Bewegung in Cylindercoordinaten r, z, in durch die z-Axe gehenden Ebenen.

Für diese Fälle werden die λ-Gleichungen aufgestellt und für den Fall eines unveränderlichen Wirbels, der sich in gewissen Richtungen bewegt, specialisirt. Man kann dann ohne Schwierigkeit die Componenten der Geschwindigkeit durch λ und seine Differentialquotienten ausdrücken, und die Stromfunction ist ebenfalls bekannt. Die Anwendung auf

eine theils wirbelnde, theils nicht wirbelnde Flüssigkeit geschieht derart, dass die Grenzfläche beider Theile, welche stets dieselben Wirbellinien enthält, zur Fläche $\lambda = 0$ gewählt und die Stromfunction so gebildet wird, dass die Geschwindigkeitscomponenten an dieser Fläche stetig sind. Bei dieser Methode wird über die Vertheilung der Wirbellinien keine Annahme gemacht, bevor an die Bestimmung der nicht wirbelnden Bewegung herangetreten wird. Auf dreidimensionale Bewegungen ist die Methode freilich nicht übertragbar. Ist aber die wirbelnde Bewegung im dreidimensionalen Raume bekannt, so führen die Clebsch'schen Ausdrücke zu einer Methode, welche auch in diesem Falle die nichtwirbelnde Bewegung zu bestimmen gestattet. An einigen Beispielen, darunter auch an Kirchhoff's elliptischem Wirbelcylinder, wird die Theorie erläutert. F. A.

---

13. *S. Provenzali. Ueber die Anziehung und Abstossung schwingender Körper* (Atti Acc. Pont. 1883. p. 1—10).

Im Hinblick auf die Versuche von Bjerknes, Schiötz, Stroh und anderen beschäftigt sich der Verf. theoretisch mit der Frage, ob man die Electricität und den Magnetismus wirklich als durch Schwingungsbewegungen hervorgerufen betrachten könne, und kommt dabei, auf Grund verschiedener Fälle, die er untersucht, zu einem verneinenden Resultate. Erstens hat der electrische Strom die charakteristische Eigenthümlichkeit, dass Intensitätsänderungen, welche in irgend einem Querschnitte seiner Bahn eintreten, sich über die ganze Bahn ausbreiten. Zweitens steht die von dem Strom erzeugte Wärme in umgekehrtem Verhältniss zu dem Quadrat des Querschnittes. Beides könnte nicht der Fall sein, wenn der electrische Strom, wie Licht und Schall, eine Schwingungsbewegung wäre; insbesondere müsste dann die Erwärmung dem Querschnitte selbst umgekehrt proportional sein. Wohl aber steht beides im Einklang mit der Vorstellung eines Stromes. Drittens ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Electricität in starken Drähten grösser als in dünnen. Auch das Ansteigen dieser Geschwindigkeit in den ersten Augenblicken nach Stromschluss, sowie der Rückstrom beim plötz-

lichen Unterbrechen des Stromes finden keine Analogien im Gebiete der Schwingungsbewegungen, wohl aber bei den Flüssigkeitsströmen. Am klarsten aber wird die Analogie des electrischen Stromes mit diesen letzteren bei der Induction, speciell bei der inneren Induction, den Extraströmen. So erzeugen Flüssigkeiten in dem Augenblicke, wo sie zu strömen beginnen, eine Aspiration, fähig, einen Gegenstrom hervorzurufen; und wenn der Strom plötzlich gehemmt wird, entsteht der bekannte Stoss auf die Wände. Der Verf. beschreibt einen einfachen Versuch, der diese dem Schliessungs- und Oeffnungsstrom analoge hydraulische Erscheinung zu demonstriren gestattet. Auch der hydraulische Widder Montgolfier's beruht hierauf. Aehnlich verhält es sich mit der äusseren Induction. Der Verf. entscheidet sich hiernach für die Hypothese, dass der electrische Strom fliessender Aether ist, womit keineswegs gesagt sein soll, dass dieses Fliessen nicht von gewissen Schwingungen der Molecüle des Körpers begleitet sein könne. F. A.

---

14. ***Sebert und Hugoniot.*** *Ueber die Fortpflanzung einer gleichförmigen Erschütterung eines Gases in einer cylindrischen Röhre* (C. R. 98, p. 507—509. 1884).

Die Röhre, welche das anfangs ruhende Gas einschliesst, sei an dem einen Ende offen, am anderen durch einen Stempel geschlossen. Zur Zeit $t = 0$ erhält dieser die constante Geschwindigkeit V. Dadurch sind alle Theilchen des Querschnittes ω, welcher zur Zeit t den Abstand x vom Stempel hat, um eine Strecke u aus ihrer Anfangslage verschoben. Der Bewegungsgleichung $\delta_0 d^2u/dt^2 = -dp/dx$ und der Bedingung: $u = Vt$ für $x = 0$ genügt die Lösung $u/V = t - x/a$, wenn angenommen wird, dass der von der Dilatation abhängige Druck p in allen Theilen der erschütterten Gassäule denselben Werth hat. δ_0 ist die anfängliche Dichte des Gases, a die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, weil $u = 0$ wird für $x = at$. Ihr Werth wird bestimmt durch die Bedingung, dass die dem Gas mitgetheilte Bewegungsgrösse:

$$\int_0^{at} \frac{ud}{dt} \delta_0 \omega dx = \int_0^t \omega (p - p_0) dt.$$

p_0 ist der anfängliche Druck. Da für vollkommene Gase $p = p_0(1 + du/dx)^{-m}$, wenn m das Verhältniss der specifischen Wärme ist, so wird:

$$a = \frac{p_0}{\delta_0 V}\left[\left(1 - \frac{V}{a}\right)^{-m} - 1\right].$$

Wenn V sehr klein ist, wird $a = \sqrt{m p_0/\delta_0}$, also von V unabhängig. Lck.

15. ***A. Miller.*** *Ueber den Einfluss der durch Dilatation erzeugten Temperaturänderung auf die Messung der ersteren* (Münch. Ber. 1883. p. 17—34).

Ein Draht von der Länge L werde durch ein allmählich von 0 bis P wachsendes und von P bis 0 abnehmendes Gewicht in unmittelbarer Aufeinanderfolge mehrmals be- und entlastet. Die gesammte Dehnung infolge der νten An- oder Abspannung besteht, wie der Verf. in früheren Untersuchungen (Münch. Ber. 1882, p. 377—463; Beibl. 7, p. 223—226) gezeigt hat, aus der von der Zeit unabhängigen elastischen Dehnung λ und der von der Zeit des An- oder Abspannens abhängigen elastischen Nachwirkung ${}^{\nu}l'$ und ${}^{\nu}l''$. Berücksichtigt man, dass sich die Temperatur des Drahtes während jeder An- und Abspannung ändert, so erhält die gesammte Dehnung noch ein drittes, der Temperaturänderung proportionales Glied.

Am Anfang und am Ende der νten Anspannung seien durch Spiegelablesung die Scalentheile a_ν und b_ν, am Ende der νten Abspannung c_ν beobachtet. In diesen drei Momenten sei die Temperatur des Drahtes um ${}^{\nu}T_0$, ${}^{\nu}T_1$, ${}^{\nu}\mathfrak{T}_0$ Grade höher als die constante Temperatur der Umgebung. Dann ist:

$$(1) \qquad \begin{cases} b_\nu - a_\nu = \lambda + {}^{\nu}l' + \gamma L \alpha ({}^{\nu}T_1 - {}^{\nu}T_0) \\ c_\nu - b_\nu = -\lambda + {}^{\nu}l'' + \gamma L \alpha ({}^{\nu}\mathfrak{T}_0 - {}^{\nu}T_1). \end{cases}$$

α ist der Coëfficient der linearen Ausdehnung, γ der Reductionsfactor auf Scalentheile.

Verlängert sich der Draht um dx, so verliert er nach Edlund eine dx proportionale Wärmemenge. Ausserdem verliert er an die Umgebung eine der Temperaturdifferenz

und der Zeit proportionale Wärmemenge. Ist der Draht in dem Moment der νten An-, resp. Abspannung, in welchem er die Verlängerung x hat, um ${}^{\nu}T_x$, resp. ${}^{\nu}\mathfrak{T}_x$ Grade wärmer als seine Umgebung, so ist deshalb:

$$d\,{}^{\nu}T_x = -k\,dx - h\,{}^{\nu}T_x\frac{dx}{v}$$

$$d\,{}^{\nu}\mathfrak{T}_x = -k\,dx + h\,{}^{\nu}\mathfrak{T}_x\frac{dx}{v}.$$

k und h sind positive Constanten, v die constante Geschwindigkeit, mit welcher sich das Ende des Drahtes bewegt. Setzt man $h/v = n$ und integrirt zwischen 0 und x, resp. λ und x, so wird:

$${}^{\nu}T_x = {}^{\nu}T_0 e^{-nx} + \frac{k}{n}(e^{-nx} - 1)$$

$${}^{\nu}\mathfrak{T}_x = {}^{\nu}T_\lambda e^{-n(\lambda-x)} - \frac{k}{n}(e^{-n(\lambda-x)} - 1).$$

Da ${}^{\nu}T_0 = {}^{\nu-1}\mathfrak{T}_0$, ${}^{\nu}\mathfrak{T}_\lambda = {}^{\nu}T_\lambda$ und ${}^{1}T_0 = 0$, so ergibt sich für $x = 0$ und $x = \lambda$ durch Recursion:

$${}^{\nu}T_0 = \frac{k}{n}\frac{e^{n\lambda}-1}{e^{n\lambda}+1}\left[1 - e^{-2(\nu-1)n\lambda}\right]$$

$${}^{\nu}T_\lambda = -\frac{k}{n}\frac{e^{n\lambda}-1}{e^{n\lambda}+1}\left[1 + e^{-(2\nu-1)n\lambda}\right].$$

Weil ${}^{\nu}T_0$ und ${}^{\nu}T_\lambda$ mit wachsendem ν sich bis zu den Grenzwerthen:

$${}^{\infty}T_0 = \frac{k}{n}\frac{e^{n\lambda}-1}{e^{n\lambda}+1}, \qquad {}^{\infty}T_\lambda = -\,{}^{\infty}T_0$$

vergrössern, so nimmt der Draht bis zum Eintritt des Grenzzustandes fortwährend Wärme aus der Umgebung auf. Für $\nu = \infty$ werden die Gleichungen (1):

$$b_\infty - a_\infty = \lambda + {}^{\infty}l' - 2\gamma L\alpha\,{}^{\infty}T_0$$
$$c_\infty - b_\infty = -\lambda + {}^{\infty}l' + 2\gamma L\alpha\,{}^{\infty}T_0.$$

Da bei Eisen erfahrungsmässig für jedes $\nu \geqq 5$ $a_\nu = c_\nu$ wird, so folgt, dass ${}^{\infty}l' + {}^{\infty}l'' = 0$ ist. Bestimmt man λ aus der ersten Gleichung näherungsweise mit Vernachlässigung der unbekannten positiven Correction ${}^{\infty}l'$, so kann es von Vortheil sein, auch die Correction $2\gamma L\alpha\,{}^{\infty}T_0$ wegzulassen, da sich beide theilweise aufheben. Lck.

16. ***E. Sang.*** *Einige Eigenschaften der Linie gleicher Biegung* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1883. p. 172—178).

Eine Linie einfacher Biegung nennt der Verf. die Form, welche ein ursprünglich gerader, dünner, elastischer Stab annimmt, wenn er an seinen einander genäherten Enden A und C festgehalten wird. Die Gleichung derselben ist:

$$\frac{X^2 - x^2}{X^2} = \left(\frac{\sin\frac{a}{2}}{\sin\frac{A}{2}}\right)^2.$$

x, resp. X bedeutet den Abstand irgend eines Curvenpunktes, resp. der Mitte B des Stabes von der Geraden AC. a, resp. A ist der Winkel zwischen der Tangente in irgend einem Curvenpunkt, resp. in A mit AC.

Der Verf. gibt eine Methode an, einzelne Punkte der Curve und die Tangente in ihnen mit Lineal und Zirkel zu construiren.

Legt man in derselben Ebene mehrere dem Bogen ABC congruente Bögen hinter einander, so dass ihre Endpunkte, mit denen sie zusammenstossen, auf der verlängerten Geraden AC und sie selbst abwechselnd über und unter AC liegen, so bilden sie eine continuirliche Wellenlinie. Die Ebene derselben sei vertical gestellt, dabei AC horizontal. In einer parallelen Ebene schwinge ein Pendel mit der Amplitude A. Denke man sich, dass ein Punkt P mit constanter Geschwindigkeit die Wellenlinie durchläuft und diese Bewegung in dem Augenblick beginnt, in welchem das Pendel seine grösste Ablenkung A hat, so ist die Geschwindigkeit des Punktes P in jedem Augenblick derjenigen des Pendelendes parallel, sobald P dieselbe Zeit gebraucht, um eine Halbwelle ABC zu durchlaufen, wie das Pendel zu einer halben Schwingung.

Lck.

---

17. ***E. Mercadier.*** *Bestätigung der Gesetze für die Transversalschwingungen elastischer Stäbe* (C. R. 98, p. 803—805. 1884).

Ein Stahlstab von achteckigem Querschnitt wurde über zwei festgespannte Schnüre so gelegt, dass diese von den Enden des Stabes um 0,22 seiner Länge entfernt waren.

Der mit freien Enden transversal schwingende Stab ruhte also mit zwei Knotenlinien auf den Schnüren. Der Stab wurde in Schwingungen versetzt durch einen unter seiner Mitte stehenden Electromagneten. Das eine Ende seiner Windungen war an der einen Knotenlinie befestigt, das andere stand mit einem Stabende in einem während jeder Schwingung einmal geschlossenen und geöffneten Contact. Ausser der Batterie befand sich in dem Stromkreis ein zweiter Electromagnet. Ein Stift seines federnden Ankers markirte die Zahl der Schwingungen auf einem Chromographen.

In drei getrennten Versuchsreihen wurden Breite, Dicke und Länge des Stabes einzeln geändert. Dabei erhielt der Stab successive die Breiten 80, 60, 20 mm, die Dicken $e =$ 4,0; 3,1; 2,1; 1,5 mm, die Längen $l = 299{,}0$; 249,5; 199,5; 149,0 mm. Die Versuche bestätigten die theoretische Formel für die Schwingungszahl $n = ke/l^2$. Von der Breite war n unabhängig. Lck.

18. *E. Jannettaz. Abhandlung über die Spaltung der Felsen (Schistosité, Longrain) und über ihre Reproduction* (Bull. de la Soc. Geol. de France (3) **12**, p. 211—236. 1884).

Ueber einen Theil der Resultate ist bereits früher referirt worden.

Für eine Reihe von Körpern hat der Verf. die Axenverhältnisse v der Wärmeleitungsellipse nach der Pressung auf einer senkrecht zur Schichtungsebene stehenden Fläche bestimmt, wenn die Substanz dem Drucke p in Atmosphären ausgesetzt war.

Substanz	p	v	Substanz	p	v
Kupfer in feinstem Pulver	8000	3,5	Graphit	4000	2,7
Kupfer als Feilstaub	8000	1,5	„	2000	1,5
Messing als „	8000	1,9	Handschuhpulver	4000	3,1
Porphyrisirtes Zink	8000	1,4	„	2000	1,53
Antimon	8000	1,2	Lang getrockneter porphyrisirter Thon	8000	1,25
Wismuth	8000	1,06	„	4000	1,18
Anderthalbfach Schwefelantimon	8000	1,03	„	2000	1,034
Zinnober	8000	1,05	Kreide	8000	1,06
Graphit	8000	5			

Dieses Axenverhältniss ändert sich bei gleichem Drucke mit der Grösse des Durchmessers des Cylinders. Ein Cylinder von 6 cm Durchmesser zeigte für $p = 3500$ Atmosphären ein Axenverhältniss 1,19; in einem engeren trat dies erst für $p = 4000$ Atmosph. ein; es scheint dies auf einen Einfluss der Seitenwand hinzuweisen.

Die meisten chemischen Niederschläge, wie SiO_2, Al_2O_3, MgO, $PbCl_2$ etc. geben keine Schichten, sondern nur Massen von einer gewissen Cohärenz. Stets sind bei ihnen auch die Isothermen Kreise.

Mischte man verschiedene Substanzen, so erhielt man folgende Resultate bei 8000 Atmosph.:

Theile Thon	5	4	3	2	0
„ Marmor	0	1	2	3	∞
Grosse Axe	1,25	1,17	1,09	1,02	1,00

E. W.

19. ***H. Tresca.*** *Das Behobeln der Metalle* (Sav. étrang. (2) 27. 1883. 110 pp.).

Die meisten Versuche wurden am Blei gemacht, weniger zahlreich sind diejenigen mit Eisen, Zinn, Kupfer, Zink. Trotz der verschiedenen Härte zeigten diese Metalle eine im wesentlichen übereinstimmende Form der in einer bestimmten Weise abgehobelten Spähne.

Der abgehobelte Spahn ist stets kürzer als das ursprüngliche Prisma, aus dem er durch Umformung entstand. Der Reductionscoëfficient, d. i. das Verhältniss der Länge des Spahns zur Länge des ursprünglichen Prismas, änderte sich in den verschiedenen Versuchen zwischen den Grenzen 0,10 und 0,60. Er ist hauptsächlich abhängig von der Dicke der abgehobelten Schicht und um so kleiner, je geringer die Dicke ist. Durch Abstumpfen der Schneide wird er verkleinert. Dagegen ist sein Werth unabhängig davon, ob der gehobelte Streifen an den seitlichen Rändern frei, oder ob er an dem einen oder beiden Rändern mit dem übrigen Körper in Verbindung war.

Da das Abhobeln die Dichte des Metalls nicht ändert, ist der Querschnitt des Spahns grösser, als der des abgehobelten Prismas. Das Verhältniss zwischen beiden ist der

reciproke Werth des Reductionscoëfficienten. Solange die Dicke des abgehobelten Streifens beträchtlich kleiner ist als seine Breite, behält der Spahn die ursprüngliche Breite, nur seine Dicke wächst umgekehrt proportional dem Reductionscoëfficienten. Ist dagegen die Dicke des Streifens mit seiner Breite vergleichbar, so erhält der Spahn einen dreieckigen Querschnitt.

Die Fläche des Spahns, mit welcher er sich von dem abgehobelten Block getrennt hat, ist glatt, die gegenüberliegende ist wellig gestreift. Die wellenförmigen Erhebungen sind um so höher, je dicker der Spahn ist. Sie liegen senkrecht zur Hobelrichtung und sind ungefähr geradlinig oder gekrümmt, je nachdem die Schneide geradlinig oder gekrümmt ist.

Die Fläche des Hobels, welche den bereits losgelösten Theil des Spahns zurückschiebt und ihn dadurch zusammenrollt, war in den Versuchen entweder eine Ebene oder eine Cylinderfläche, deren Generatricen parallel waren zur Oberfläche des abgehobelten Blockes. Die cylindrische Form erleichtert das Hobeln, und der Verf. vermuthet, dass ein hyperbolischer Cylinder die vortheilhafteste Form für jene Fläche ist. War der Winkel zwischen den Generatricen und der Hobelrichtung ein rechter, so rollte sich der Spahn zu einem Cylinder von spiraligem Querschnitt zusammen, dagegen rollte er sich schraubenförmig zusammen, wenn jener Winkel ein schiefer war.

Aus einfachen Annahmen über das Fliessen fester Körper leitet der Verf. durch geometrische Construction die Formen ab, welche die Spähne in den verschiedenen Versuchen zeigten. Diese Betrachtungen führen auch zu einem Ausdruck für die zum Abhobeln der Gewichtseinheit nöthige Arbeit. Sie ist um so kleiner, je grösser der Reductionscoëfficient. Daraus ergibt sich, dass es für die Praxis vortheilhaft ist, möglichst dicke Schichten abzuhobeln. Lck.

20. ***H. Léauté.*** ***Beziehung zwischen Kraft und Widerstand, welche an beiden Befestigungspunkten einer Reifenbremse wirken, mit Rücksicht auf die Elasticität des Reifens*** (C. R. **98**, p. 219—222. 1884).

In der Praxis werden die Reifenbremsen möglichst biegsam gemacht, um durch Vergrösserung des Berührungsbogens ihre Wirkung zu erhöhen. Daher darf der Winkel α_0 zwischen der Kraft P_0, welche in dem einen festen Ende des Reifens wirkt, und der Tangente des Reifens in diesem Ende so klein angenommen werden, dass $\cos \alpha_0/2 = 1$ gesetzt werden kann. Auch der Winkel α, welchen die Tangente in irgend einem Punkt des Reifens zwischen jenem Ende und dem berührten Cylinder mit P_0 bildet, ist dann sehr klein, sodass die Formeln der früheren Mittheilung (C. R. **98**, p. 41, Beibl. 8, p. 348) liefern: $\varrho\alpha = (EJ/P_0)^{1/2}$.

Ist rA die Länge des Bogens, in welchem die Bremse den Cylinder (mit dem Radius r) berührt, und ist P_1 die Kraft, welche auf die Bremse am anderen festen Ende wirkt, so ist $rA = rA_1 - (EJ/P_0)^{1/2} - (EJ/P_1)^{1/2}$. rA_1 bedeutet den Bogen, in welchem der Cylinder vom Reifen berührt würde, wenn dieser vollkommen biegsam wäre. Nun ist bereits bewiesen (C. R. **97**, p. 894; Beibl. a. a. O.), dass, wenn der Streifen anfangs kreisförmig war, $P_1 = P_0 e^{fA}$. Da $f.(EJ/P_0)^{1/2}$ und $f.(EJ/P_1)^{1/2}$ klein sind, so ergibt sich, dass, sobald das Gleiten an der Bremse eben beginnt oder gleichförmig geworden ist, die beiden Kräfte P_0 und P_1 der Gleichung genügen:

$$P_1 = P_0 e^{fA_1}\left[1 - \frac{f}{r}(EJ)^{1/2}(P_0^{-1/2} + P_1^{-1/2})\right].$$

Lck.

---

21. ***Étard.*** *Ueber die Löslichkeit der Salze* (C. R. **98**, p. 1276—79. 1884).

Um die früher (Beibl. 8, p. 463) entwickelten Sätze weiter zu prüfen, hat der Verf. die Löslichkeiten von KNO_3, $NaNO_3$, $NaClO_3$, $NaBrO_3$ und $NaJO_3$ u. a. mehr umgerechnet und für diese eine Uebereinstimmung mit seinen Sätzen gefunden. Meist stellen die Curven einfache Geraden dar, so bei KCl, NaCl, $BaCl_2$, $ZnSO_4$, $MgSO_4$ oder einfache Curven ohne eine

geradlinige Verlängerung, oder ein asymptotisches Annähern an eine solche (Alaun, $HgCl_2$, $Ba(NO_3)_2$). Für diese Fälle hat der Verf. noch einige weitere Beobachtungen bei niederen und höheren Temperaturen angestellt und dann stets die geraden Linien aufgefunden.

Um demnach die Löslichkeit s innerhalb des geradlinigen Bereiches auszudrücken, genügt die Gleichung $s = a + bt$, sowie die Angabe einiger Punkte auf den unregelmässigen Theilen.

Metalle derselben Familie, mit den Halogenen verbunden, zeigen sehr ähnliche Curven. So bei Calcium, Strontium, Baryum, ebenso bei Magnesium, Zink, Cadmium.

Zur Erzeugung der niedrigsten Temperatur benutzte der Verf. Methylchlorid. Zu Messungen bei hohen Temperaturen brachte man eine gesättigte Salzlösung mit einem Ueberschuss von krystallisirtem Salz in eine Röhre von hartem Glas. Sie ist am Ende zu einer Spitze ausgezogen, in der Mitte zusammenfallengelassen und dort unter einem Winkel von 45° gebogen. Man schmilzt die Spitze zu, erhitzt bis zu der gewünschten Temperatur und neigt dann das Rohr so, dass die Lösung aus dem einen Schenkel in den anderen fliesst, in dem ersten aber das Salz zurückbleibt. Die Lösungen werden dann analysirt.

An diese allgemeinen Verhältnisse anschliessend, behandelt der Verf. einige Details.

Die für niedrige Temperaturen bei Chlornatrium geltende Formel $S = 26{,}4 + 0{,}0248\,t$ gilt auch noch bis 160°. Bei sehr niedriger Temperatur bildet sich aber bekanntlich ein Hydrat $NaCl.2H_2O$, und dementsprechend hat der Verf. auch eine verminderte Löslichkeit gefunden; nach der Formel müssten sich bei $-4°$ 26 Theile Salz lösen, während nur 23,5 gelöst sind. E. W.

---

22. ***F. Parmentier** und **L. Amat**. Ueber einen Fall von Dimorphismus, beobachtet beim Natriumhyposulfit $Na_2S_2O_3, 5H_2O$* (C. R. **98**, p. 735—738. 1884).

Die Verf. haben gefunden, dass, wenn man eine übersättigte Lösung von Natriumhyposulfit abkühlt, sich ohne Hinzufügung eines Krystalles des gewöhnlichen Salzes ganz

verschiedene Krystalle bilden, und zwar sehr feine lange Nadeln. Dabei steigt die Temperatur nicht so hoch als bei der Bildung der gewöhnlichen Krystalle, ungefähr bis zu 32°. Bringt man derartige Krystallnadeln in eine übersättigte Lösung, so bilden sich dieselben Krystalle. Die Analyse ergab die Formel $Na_2S_2O_3, 5H_2O$, und hatten die Krystalle ihren Schmelzpunkt bei 32°, während das gewöhnliche Salz bei 47,9° schmilzt. Bringt man Krystalle des gewöhnlichen Salzes zu der anderen Modification, so findet eine Umwandlung in die Krystalle mit dem höheren Schmelzpunkt statt. Die Lösungswärme der neuen Modification ist −8,8 Cal., sodass die Umwandlungswärme +2,8 Cal. betragen würde.

Rth.

---

23. ***V. v. Ebner.*** *Die Lösungsflächen des Kalkspathes und des Aragonites. I. Lösungsflächen und Lösungsgestalten des Kalkspathes* (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. **89**, II. Abth. Märzheft, p. 368—457; Wiener Anzeiger 1884, p. 50—52).

Verf. schliesst aus seinen Beobachtungen, dass dem Kalkspathe Richtungen zukommen, welche einer geringsten chemischen Cohäsion der Kalkspathmolecüle in Bezug auf Säuren entsprechen, und bezeichnet die Flächen, welche normal zu diesen Richtungen sind, als Lösungsflächen. Die Lösungsflächen sind, wie die Spaltungsflächen, krystallonomisch mögliche Flächen, aber mit letzteren nicht identisch. Sie gehören dem Rhomboëder $-2R$ an, dessen Polkanten durch die Flächen des Spaltungsrhomboëders gerade abgestumpft werden. Das Rhomboëder $-2R$ wird als primäre Lösungsgestalt des Kalkspathes bezeichnet. Mit Ameisensäure wurden die erhabenen Seitenecken dieses Rhomboëders auf den Flächen R, ∞R, $R3$ und $R9$ nachgewiesen. Die Polecken der primären Lösungsgestalt sind fast immer sofort secundär verändert, wahrscheinlich weil bei Fortschreiten der Lösung Flächen und Kanten grösserer Ecken primärer Lösungsgestalten mit ungleicher Geschwindigkeit abgetragen werden. Die Umwandlung der primären Gestalt in eine secundäre lässt sich an den Seitenecken unter dem Mikroskop während der fortschreitenden Lösung verfolgen. Flächencomplexe,

welche durch solche secundäre Veränderungen zu Stande kommen, und welche zum Theil krystallonomisch nicht mögliche Flächen enthalten, werden als secundäre Lösungsgestalten bezeichnet. Dieselben sind sehr mannigfaltig. An den mit Ameisensäure dargestellten Polecken auf der Fläche des Spaltungsrhomboëders konnte eine Reihe von Scalenoëderflächen nachgewiesen werden, welche man sich durch Drehung einer Fläche des Rhomboëders $-2R$ um die Polkante bis zur Grenzlage, welche durch das Rhomboëder R gegeben ist, entstanden denken kann. Meist tritt die Deuteropyramide $\frac{4}{3}P2$ auf. Mit verdünnter Ameisensäure entstehen einfache Polecken von Scalenoëdern dieser Reihe. Mit concentrirter Ameisensäure erhält man auf der Fläche des Spaltungsrhomboëders meist neunflächige Polecken, welche einem Scalenoëder der angeführten Reihe in Combination mit einem negativen Rhomboëder, das im allgemeinen eine nur wenig längere Hauptaxe hat, als das Rhomboëder $-R$ entsprechen. Andere Combinationen ergeben sich aus den secundären Seitenecken. Auf $0R$ und $-\frac{1}{2}R$ wurden mit Ameisensäure stets einfache Scalenoëderpolecken erzielt. An den mit Phosphorsäure und Chromsäure dargestellten Lösungsgestalten war meist der Zusammenhang mit dem primären Lösungsrhomboëder nicht mehr erkennbar. Mit anderen Säuren wurden, ausser auf der Basis $0R$, keine deutlichen Lösungsgestalten erzielt; trotzdem steht Verf. nicht an, mit Rücksicht auf die charakteristischen Erscheinungen, welche im Beginne der Lösung auf den Spaltungsflächen und der Fläche des Deuteroprismas $\infty P2$ mit verschiedenen Säuren in ganz ähnlicher Weise auftreten, anzunehmen, dass für alle untersuchten Säuren dieselbe Lösungsfläche $-2R$ vorhanden sei. Die vorkommenden Verschiedenheiten der Wirkung verschiedener Säuren sind nicht direct von der Orientirung der Lösungsflächen abhängig, müssen vielmehr als secundäre Erscheinungen betrachtet werden.

---

24. ***König.*** *Electromagnetische Stimmgabel* (Verh. d. phys. Ges. zu Berlin 1884. p. 6).

Der Contactunterbrecher besteht aus einem in der Mitte der Gabel angebrachten leichten Metallfaden mit davor be-

findlicher justirbarer Platte. Der erregende Electromagnet befindet sich zwischen den Zinken in der Mitte der Zinkenlänge. E. W.

25. ***Levat.*** *Ueber die Fortpflanzung des Schalles* (La Nature **11**, p. 342—343. 1883).

26. ***Boitel.*** *Dasselbe* (ibid. p. 370).

Der Verf. kommt auf die Beobachtung Frechon's zu sprechen, welcher das Peletonfeuer vor dem Commando gehört hatte und hieraus schloss, dass stärkere Schalle sich schneller fortpflanzen als langsame. Levat meint, es sei dieser Schluss nicht nothwendig, indem es sich hier um ein Interferenzphänomen handle. Der stärkere Schall habe den schwächeren erstickt, und wenn dieser letztere nachträglich doch noch aufgetreten sei, so habe man dieses als ein Reflexions-, Irradiations-, oder Schwebungsphänomen aufzufassen. (?)

Boitel bemerkt gegenüber den Ausführungen Levat's, dass hier keine Veranlassung zur Interferenz vorliege, und weist im übrigen darauf hin, dass schon Regnault und Verdet die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Intensität constatirt haben. F. A.

---

27. ***A. Bartoli.*** *Ueber einen Vorlesungsapparat zur Erläuterung des ersten Principes der Thermodynamik* (N. Cim. (3) **15**, p. 18—22. 1884).

An ein 16 cm langes, 15—20 cm weites Rohr sind an den Enden zwei gleich grosse Kugeln angeschmolzen, an der Ansatzstelle ist das Rohr eingeschnürt, in der Mitte der Röhre ist senkrecht zu demselben ein Capillarrohr angesetzt. Die eine der Kugeln wird mit Quecksilber gefüllt, der übrige Raum der Röhre mit Benzol. Man lässt dann das Quecksilber eine Reihe von Malen durch die vertical gestellte und wieder umgekehrte Röhre herunterfallen und bestimmt die Erwärmung. Die Calibrirung wird in der Weise vorgenommen, dass man in die Röhre noch einen Platindraht einschmilzt und die Erwärmung bestimmt, die in diesem ein Strom erzeugt, sowie in einem anderen von 100 oder 1000

mal grösserem Widerstande, der in einem gewöhnlichen Calorimeter sich befindet. Aus der Erwärmung und der Fallhöhe ergibt sich das mechanische Wärmeäquivalent.[1])

E. W.

---

28. ***M. Bellati und R. Romanese.*** *Thermische Eigenschaften des Jodsilbers und der Körper $PbJ_2 . AgJ$, $Cu_2J_2 . AgJ$, $Cu_2J_2 . 2AgJ$, $Cu_2J_2 . 3AgJ$, $Cu_2J_2 . 4AgJ$, $Cu_2J_2 . 12AgJ$* (Atti R. Ist. Ven. (6) **1**, 1883. 27 pp.; N. Cim. (3) **14**, p. 187—206. 1883).

Der vorliegende Aufsatz ist die vollständige Darstellung der Untersuchung, über welche bereits nach den Proc. Roy. Soc. Lond. Beibl. 7, p. 276 u. 590 referirt wurde. Hier geben die Verf. auch noch einmal die Rodwell'schen Ausdehnungscoëfficienten zum Vergleich mit ihren Werthen. Aus diesen berechnen sie die Contraction $c = (a - b)/a$ bei der Verbindung von Cu_2J_2 mit AgJ (a ist die Summe der Volumina von Cu_2J_2 nAgJ, b das beobachtete Volumen) und finden:

n	1	2	3	4	12
$c . 10^4$	76	68	60	46	31

Mit zunehmendem n nimmt also die Contraction ab, die Bindung muss also eine immer lockerere werden.

Bestimmt man unterhalb der Transformationstemperatur die Ausdehnung der Körper $n\text{Ag} . Cu_2J_2$ unter der Voraussetzung, dass sie die mittlere zwischen nAgJ und Cu_2J_2 sei, so erhält man nicht mit der Erfahrung übereinstimmende Werthe, wohl aber, wenn man die Körper als Gemische von Cu_2J_2, AgJ und $(n-1)$AgJ betrachtet. Dasselbe gilt auch für die Berechnung der Transformationswärme. Oberhalb der Transformationstemperatur gilt Obiges nicht mehr für die Ausdehnungscoëfficienten. E. W.

---

29. ***De Forcrand.*** *Natriumglyoxalbisulfit* (C. R. **98**, p. 824—827. 1884).

De Forcrand hat die Bildungswärme von Natriumglyoxalbisulfit $C_2H_2O_2, Na_2S_2O_5 + 2H_2O$ nach drei verschie-

1) Eine vom Verfasser citirte andere Methode ist von G. Cantoni, Elementi di Fisica Milano. p. 491—496 gegeben.

denen Methoden gemessen und findet im Mittel 11,03 Cal. für die Reaction:

$$C_2H_2O_2 \text{ gel.} + Na_2S_2O_5 = C_2H_2O_2, Na_2S_2O_5, 2H_2O.$$

Die Lösungswärme von krystallisirtem Natriumglyoxalbisulfit ist $-9{,}66$ Cal. bei 12°, diejenige von Glyoxal (auf indirectem Wege gemessen) $-1{,}25$ Cal. Hieraus und aus den obigen Daten berechnet sich:

$C_2H_2O_2$ f. + $2SO_2$ gs. + Na_2O f. + $2H_2O$ f. = $C_2H_2O_2, Na_2S_2O_5, 2H_2O$ f. . .
= + 121,5 Cal. (+ 124,4 Cal., wenn $2H_2O$ fl.)

$C_2H_2O_2$ f. + $Na_2S_2O_5$ f. + $2H_2O$ = $C_2H_2O_2, Na_2S_2O_5, 2H_2O$ . . . + 11,33 Cal.
(14,20 Cal., wenn $2H_2O$ fl.).

Diese Resultate erklären die Stabilität dieser Verbindungen im festen oder gelösten Zustand. Rth.

---

30. ***W. Louguinine.*** *Bestimmung der Verbrennungswärme einiger Acetone und zweier Aether der Kohlensäure* (C. R. 98, p. 94—97. 1884).

Der Verf. bestimmt in derselben Weise wie früher die folgenden Verbrennungswärmen (Mittelwerthe für ein Grammmolecül):

Diäthylketon	736 934 Cal.	Dipropylketon	1 053 873 Cal.
Dipropylketon	1 045 654 „	Methylhexylketon	1 211 789 „
Diisopropylketon	339 691 „	$(CH_3O)_2CO$	339 961 „
		$(C_2H_5)_2CO$	642 250 „

Hiernach beträgt der experimentell gefundene Unterschied zwischen den Verbrennungswärmen der isomeren Acetone nur 0,8 % und liegt also innerhalb der Fehlergrenzen, sodass diese Werthe als gleich betrachtet werden können. Die Unterschiede zwischen den homologen Acetonen sind: zwischen Diäthylketon und Dipropylketon für $2CH_2$ 316 969 C., also für CH_2 158 460 Cal.; zwischen Methylhexylketon und Dipropylketon für CH_2 157 916 Cal. Bei den beiden homologen Aethern erhält man für CH_2 151 280 Cal. Eine weitere Vergleichung zwischen den Ketonen und Aethern ergibt, dass die Einführung von zwei Atomen Sauerstoff eine Verminderung der Verbrennungswärme um 84310, resp. 94684 Cal., also für ein Atom um 42155, resp. 47342 Cal. hervorgebracht hat.

Rth.

---

31. ***Ch. Truchot.*** *Thermochemische Untersuchung von Kieselfluorwasserstoffsäure* (C. R. **98**, p. 821—824. 1884).

Truchot hat reines Fluorsilicium dargestellt und seine Dichte mit Anwendung des Choniot'schen Ballons zu 3,6 bestimmt. Für die Einwirkung dieses Gases auf Wasser, wobei sich Kieselfluorwasserstoffsäure und Kieselsäure bildet, wird übereinstimmend mit Beobachtungen von Hammerl für $SiFl_4$ 22,2 Cal. gefunden. Leitet man $SiFl_4$ in verdünnte Fluorwasserstoffsäure, so erhält man direct $SiFl_4(HFl)_2$ mit einer Wärmetönung von 34 Cal. Durch Einwirkung von Fluorsilicium auf concentrirte Fluorwasserstoffsäure lassen sich die beiden Hydrate $SiFl_4(HFl)_2, H_2O$ und $SiFl_4(HFl)_2, 4H_2O$ darstellen. Die Verdünnungswärme des letzteren ist ungefähr 8 Cal., sodass die Bildungswärme 34 — 8 = 26 Cal. wird.

Rth.

32. ***Ch. Truchot.*** *Thermische Untersuchung der alkalischen Fluorsilicate* (C. R. **98**, p. 1330—33. 1884).

Die Fluorsilicate von Kalium, Natrium und Lithium erhält man nach drei Methoden, von denen wir die folgende, nach welcher die Bildungswärmen berechnet sind, mittheilen:

Einwirkung von Fluorsilicium auf alkalische Fluoride. Experimentell wird bestimmt:

$SiFl_2$ gs.	+ KFl (1 Aeq. = 2 l)	= $SiFl_2KFl$ unlöslich ..	+ 22,8
„ „	+ NaFl	= $SiFl_2NaFl$ „ ...	+ 18,3
„ „	+ LiFl (unlöslich)	= $SiFl_2LiFl$ gel. ..	+ 13,5
$SiFl_2LiFl$ f.	+ 400 H_2O_2	= $SiFl_2LiFl,H_2O_2$ gel. ..	+ 0,93.

Hieraus ergibt sich für die Bildungswärmen:

$SiFl_2$ gs. + KFl f. ... + 26,4; $SiFl_2$ gs. + NaFl f. ... + 17,7;
$SiFl_2$ gs. + LiFl f. ... + 12,58.

Rth.

33. ***Isambert.*** *Ueber die Dampfspannungen der Flüssigkeitsgemische* (C. R. **98**, p. 1327—30. 1884).

Der Verf. wendet seine Gleichung (vgl. Beibl. 8, p. 162):

$$\log \frac{H}{h} = dk\,(c - c')\frac{T - t}{1 + \alpha T}$$

auf Flüssigkeitsgemische an.

Setzen wir $t = 0$, und ist h die Maximaltension bei 0^0, so ist für irgend eine Temperatur:

$$\log \frac{H}{h} = dk(c - c') \frac{T}{1 + \alpha T};$$

$c - c'$, die Differenz der spec. Wärmen, ist nicht constant; sie lässt sich aber ausdrücken, wenn $c - c'$ nur für 0^0 gilt durch:

$$(c - c')(1 + mT + nT^2),$$

und dann nimmt die erste Gleichung die Form an:

$$\log \frac{H}{h} = a + bT + cT^2 + dT^3,$$

wie man ja auch sonst es empirisch wiedergibt; a, b, c ... hängen sowohl von α als auch von m und n ab.

Hat man eine Flüssigkeit für sich und mit einer anderen gemischt, so ist, da die spec. Wärmen ungeändert bleiben:

$$\log \frac{H}{h} = k(c - c') \frac{T}{1 + \alpha T} \text{ und } \log \frac{H'}{h'} = k(c - c') \frac{T}{1 + \alpha T},$$

danach wäre:

$$\frac{H}{H'} = \frac{h}{h'}.$$

Die Maximaltensionen nach der Mischung sind proportional denen vor derselben. Hat man zwei flüchtige Flüssigkeiten gemischt, 0 und 1, so muss auch sein:

$$H = aH_0 + bH_1.$$

H ist die resultirende Spannkraft, H_0 und H_1 die der ungemischten, a und b sind Coëfficienten. Diese Relation hat der Verf. an Gemischen von Tetrachlorkohlenstoff und Benzol und Benzol und Alkohol bestätigt gefunden, und zwar ausgehend von den von Regnault gegebenen Werthen. Für Aether und Schwefelkohlenstoff lässt sie sich nicht mehr anwenden, weil hier noch eine Relation $H_1 = cH_0$ hinzutritt, und dann $H = (a + bc)H_0$ wird. E. W.

---

34. ***Graf Rumford.*** *Beschreibung eines Thermometergefässes zur Untersuchung der spec. Wärmen der Flüssigkeiten und der festen Körper* (Ann. Chim. Phys. 6, p. 284—288. 1884).

Hr. Truchot in Clermont hat in den nachgelassenen Papieren des Grafen Rumford die Beschreibung eines Ca-

lorimeters gefunden. Eine Glaskugel, 2″ im Durchmesser, wird an das Ende eines engen Glasrohres angeblasen und dann, nachdem sie am einen Ende erwärmt ist, eingezogen, sodass sich eine Art doppelwandigen Gefässes *B* bildet, das etwa 32 g Wasser fasst. Die Oeffnung des Gefässes liegt an der dem Ansatzrohr entgegengesetzten Seite. Man biegt das Rohr so, dass man ein ungleichschenkliges U-Rohr erhält, dessen kurzes Ende das Gefäss trägt, und an dessen langes Ende eine Scala gebracht wird. Das so erhaltene Thermometer wird mit gefärbtem Alkohol gefüllt. Aus der Ausdehnung desselben, wenn man in den Raum *B* nacheinander verschiedene erwärmte Flüssigkeiten giesst, kann man deren spec. Wärme finden.

Rumford beschreibt dann noch die Versuchsmethode genauer. E. W.

35. ***E. Fossati.*** *Ein Vorlesungsversuch (Davy'sche Sicherheitslampe)* (N. Cim. (3) **13**, p. 57—60. 1883).

Der Verf. hält die bisherigen Versuche zur Demonstration der Davy'schen Lampe nicht für ganz correct, da stets bei ihnen nur gezeigt wird, dass eine ruhig brennende Flamme nicht ein explosives Gasgemisch zu entzünden vermag. Dies gilt auch von dem Versuch von A. Volta, der über ein in einem Reagirglas enthaltenen explosiven Gasgemisch ein Drahtnetz legt und darüber einen Bunsen'schen Brenner bringt. Der Verf. nimmt ein Kupfergefäss von ca. 200 ccm Inhalt, seine Länge ist dreimal so gross als sein Durchmesser. Oben und unten lassen sich kupferne Deckel aufschrauben, an die Ansatzröhren zum Einleiten von Gas angesetzt sind. Auf $^1/_7$ der Höhe von oben befinden sich Vorsprünge, auf die man ein Drahtnetz legen kann. Man füllt nun das ganze mit einem Gas-Luftgemisch, setzt die Deckel auf, nähert dem oberen Ende eine Flamme; es tritt eine Explosion ein; nähert man nun dem unteren Ende wieder eine Flamme, so tritt eine neue Explosion ein. Ein Zeichen, dass die erste Explosion nicht das Gas in beiden Abtheilungen entflammt hat. Schliesst man nach der ersten Explosion die Röhre, öffnet sie nachher wieder und nähert sie der Flamme, so findet eine zweite Explosion statt, die

schwächer ist als die erste, so kann man bis zu einer sechsten Explosion gelangen. E. W.

---

36. ***R. Nasini.*** *Ueber die Frage der Doppelbindungen zwischen Kohlenstoff und Kohlenstoff, betrachtet vom Gesichtspunkte der chemischen Optik* (R. Acc. d. Lincei (8) **7**, 4 pp. 1884).

Zunächst wendet sich der Verf. dagegen, dass man aus der Refraction, wie sie für Lösungen ermittelt ist (Kanonnikoff), diejenige der festen Körper berechne; die sich so für $(A-1)/d$ ergebenden Differenzen steigen bis zu 0,02, während nach den Beobachtungsfehlern sie höchstens 0,003 bis 0,0035 betragen können; er stützt sich auf Beobachtungen von Kanonnikoff, von Bedson und W. C. Williams, von Damien und Forster. Zu beachten ist auch, dass, da die Werthe $(A-1)/d$ nur zwischen 0,29 bis 0,57 schwanken, eine absolute Abweichung von 0,02 schon einen grossen procentischen Fehler darstellt.

Lässt man aber einen Fehler von 0,02 in dem Refractionsvermögen zu, so kann die Molecularrefraction nicht mehr zur Untersuchung der chemischen Constitution verwandt werden. Für Moleculargewichte zwischen 50 und 200 wird dann der Fehler in der Molecularrefraction 1 bis 4, während dem Aldehydsauerstoff und einer Doppelbindung nur Zunahmen der Molecularrefraction gegenüber der normalen um 0,6 und 2 entsprechen.

In der folgenden Tabelle sind die Bestimmungen für die Molecularrefractionen für die rothe Wasserstofflinie α und für A von Bernheimer und Nasini, die direct an den Substanzen gemacht worden sind, und diejenigen von Kanonnikoff, die aus Lösungen abgeleitet sind, zusammengestellt.

	Kanonnikoff		Bernheimer und Nasini		Differenz	
	α	A	α	A	α	A
Zimmtalkohol	72,5	69,43	73,83	69,65	1,33	0,22
Naphtalin	78,02	74,44	76,44	71,78	1,58	2,66
Bromnaphtalin	90,06	84,64	90,54	84,93	0,48	0,29
α-Naphtol	81,90	76,76	80,45	75,25	1,45	1,51

Wie man sieht, weichen die Beobachtungen sehr beträchtlich ab, sodass daraus keine Schlüsse auf Doppelbin-

dungen zu ziehen sind. Auch müssen, worauf der Verf. von neuem aufmerksam macht, bei so stark dispergirenden Körpern, wie den Naphtalinderivaten, Cauchy'sche Formeln mit drei Constanten angewandt werden. Die Tabelle zeigt die Differenzen.

	A (2 Const.)	A (3 Const.)	$P\frac{A-1}{d}$ (2 Const.)	$P\frac{A-1}{d}$ (3 Const.)
Dimethyl-naphtalin	1,5637	1,57476	87,02	88,73
Methyl-α-Naphtol	1,5721	1,58953	82,44	84,29

Auch hieraus gewinnt der Verf. Einwände gegen die von Kanonnikoff angenommenen Doppelbindungen, und kommt zu dem Schlusse, dass die Brühl'sche Regel über die doppelten Bindungen, bei den Naphtalinderivaten, beim Anethol, beim Zimmtalkohol etc., nicht mit der Erfahrung in Einklang zu bringen ist. E. W.

---

37. *C. Bohn. Ueber Länge und Vergrösserung, Helligkeit und Gesichtsfeld des Kepler-, Ramsden- und Campani-Fernrohrs (Schluss)*[1] (Z.-S. f. Math. u. Phys. **29**, p. 74—110. 1884).

Verf. berechnet noch für die in der Ueberschrift genannten Fernrohre die Grösse des Gesichtsfeldes. Ein Vergleich der Resultate dieser Berechnungen zeigt, dass das Ramsden-Ocular auch in dieser Beziehung dem Campani-Ocular vorzuziehen ist. Es ergibt sich nämlich, dass das Gesichtsfeld eines Campani-Fernrohrs nicht grösser, sondern etwas kleiner ist, als das eines Ramsden-Fernrohrs gleicher Vergrösserung, gleiche Objective, Gegenstandsweite, Sehweite und Augenabstand vorausgesetzt; das Kepler'sche Fernrohr dagegen steht den beiden bisher genannten in Bezug auf die Grösse des Gesichtsfeldes bedeutend nach.

Bei einer Vergleichung des Ramsden mit dem Campani-Oculare pflegt man gewöhnlich zu betonen, dass das letztere sich durch grössere Helligkeit und grösseres Gesichtsfeld auszeichne. Es sind dies unbestreitbar wichtige Vortheile, aber sie sind erkauft durch Verzicht auf stärkere

1) Vergl. ein früheres Referat, Beibl. 8, p. 378.

Vergrösserung. Nun liegt, wenn es sich um die Wahl eines Oculars handelt, die Frage, namentlich des Kostenpunktes wegen, doch wohl immer so, dass ein bestimmtes Objectiv gegeben ist und eine bestimmte Vergrösserung verlangt wird. Die Frage muss deshalb so gestellt werden: Welches Ocular ist für das Beobachtungsfernrohr das vortheilhafteste, um in Verbindung mit gegebenem Objectiv eine gegebene Vergrösserung zu erzielen?

Nun hat Verf. in seiner Untersuchung dargethan, dass die Helligkeit gleich stark vergrössernder Campani- und Ramsden-Fernrohre gleich ist, dass das Gesichtsfeld des Campani-Fernrohrs aber keineswegs grösser ist, als das des gleichstark vergrössernden Ramsden-Fernrohrs, sondern umgekehrt sogar kleiner, wenn man in beiden Ocularen dem Augenglase gleiche relative Oeffnung ertheilt, also die Abweichung wegen der Kugelgestalt in gleichem Maasse duldet. Was also bisher überall als der Hauptvorzug des Campani-Oculars ausgegeben wird, besteht in der That gar nicht, sobald man die Vergleichung unter sonst gleichen Umständen vornimmt oder die Frage richtig stellt.

Verf. findet die Vorzüglichkeit des Ramsden'schen Oculars in Erörterungen Kellner's[1]) bestätigt und weist schliesslich die Unrichtigkeit einer von Hunaeus[2]) aufgestellten Behauptung nach, die dahin geht, dass das Ramsden-Ocular nicht zu gebrauchen sei, wenn man die stärksten Vergrösserungen anwenden wolle, weil das reelle Bild zu nahe an die Vorderfläche des Collectivs rücke, um die Aufstellung des Fadenkreuzes zu gestatten.

Der Hauptschluss, den Verf. aus seiner Untersuchung zieht, ist der: gar kein Campani-Ocular zu verwenden, sondern immer das Ramsden-Ocular. J. E.

---

38. ***L. Matthiessen.*** *Ueber den schiefen Durchgang unendlich dünner Strahlenbündel durch die Krystalllinse des Auges* (Pflüger's Arch. **32**, S. 97—111. 1883).

Unter Voraussetzung gewisser Vereinfachungen, welche im Original nachzusehen sind, werden die Differentialglei-

1) Das orthoskopische Ocular etc. Braunschweig 1849.

2) Geometr. Instrum. p. 54.

chungen der Trajectorie und der Brennweiten eines im Axenschnitte liegenden Strahlenbündels für centrirte Schaaren von Rotationsniveauflächen aufgestellt. Werden die Gleichungen angewendet für den speciellen Fall von centrirten, sphärischen, um das Kerncentrum ähnlich gelegenen Flächen, so gestatten sie, den Weg irgend welcher Lichtstrahlen durch die geschichtete Linse zu verfolgen, sofern sie in einem Axenschnitte liegen. Hierbei wird angenommen, dass die Zunahme der Brechungsindices von der Corticalschicht bis zum Kerncentrum nach einem bestimmten Gesetze geschehe, dessen Gültigkeit durch zahlreiche Messungen an menschlichen und thierischen Augen vom Verf. (Pflüger's Arch. **27**, S. 510) und P. Moennich (Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. 1883) nachgewiesen wurde. F.

---

39. ***L. Matthiessen.*** *Die Differentialgleichungen in der Dioptrik der continuirlich geschichteten kugelförmigen Krystalllinse der Fische* (Zeitschr. f. Math. u. Phys. **26**, S. 211—216. 1883).

Fussend auf früheren Betrachtungen über die Trajectorie von Strahlen, welche schief zur Axe in ein System von concentrisch geschichteten kugelförmigen Flächen einfallen, gibt Verf. nun auch die Differentialgleichungen für die beiden Brennweiten schief einfallender unendlich dünner Strahlenbündel, eine Arbeit, die inzwischen auch von L. Hermann Pflüger's Arch. 27, S. 309, 1882, ausgeführt worden ist. Im Anschlusse werden ferner die Gleichungen der Brennweite von Axenstrahlen und der zweiten Hauptpunktdistanz für den Normalschnitt abgeleitet. F.

---

40. ***L. Matthiessen.*** *Neue Untersuchungen über die Lage der Brennlinien unendlich dünner copulirter Strahlenbündel gegeneinander und gegen den Hauptstrahl* (Schlöm. Z.-S. f. Math. u. Phys. 1884. p. 86—100).

Copulirt nennt Verf. ein Strahlenbündel, welches zwei Brennlinien besitzt. Lassen sich die Strahlen eines ursprünglich homocentrischen, nach Brechung an einer krummen Fläche aber astigmatischen Bündels sämmtlich auffassen als

Normalen eines unendlich kleinen Elementes einer krummen Oberfläche, so wird gezeigt, dass ein solches Bündel zwei Brennlinien besitzt, welche in zwei gegeneinander senkrechten Ebenen liegen, und welche mit der Hauptnormale, sowie miteinander einen beliebigen Winkel bilden, im Gegensatz zu Sturm (Pogg. Ann. **65**, p. 115 u. 374), nach welchem auch die letzteren Winkel stets rechte sein sollen.

Entsprechen die Strahlen des Bündels der obigen Voraussetzung nicht, so liegen die Brennlinien nicht mehr in zwei aufeinander senkrechten Ebenen.

Zur Bestimmung der Brennlinien genügen vier Strahlen. Schliesslich werden die Bedingungen besprochen, welchen neu hinzukommende Strahlen entsprechen müssen, durch deren Kenntniss es möglich wird, nun wieder rückwärts zu zwei gegebenen Brennlinien ein reguläres Strahlenbündel zu construiren. F.

---

41. *Einige Versuche mit dem Reflectirspiegel* (Laterna magica **6**, p. 28. 1884).

Man verschliesst das Ende einer Pappröhre mit einer elastischen Membran, befestigt darauf einen kleinen Spiegel und singt hinein; ein von dem Spiegel reflectirter Strahl verzeichnet an der Wand die Bewegungen des Spiegels.

E. W.

---

42. ***E. Wiedemann.*** *Bemerkung über eine Beobachtung von Hrn. Prof. Hartley* (Chem. News **49**, p. 157. 1884).

43. ***W. N. Hartley.*** *Ueber die Benutzung feuchter Electroden* (ibid. p. 149).

E. Wiedemann hatte die Verlängerung der Spectrallinien, die Hartley (Beibl. 8, p. 302) bei feuchten Electroden beobachtet hatte, auf eine Entwickelung von Knallgas zurückgeführt, und die Verkürzung beim directen Erwärmen auf eine Erniedrigung des Potentiales. Gegen diese Bemerkungen wendet Hartley ein, dass die Mengen von Knallgas zu klein seien, um die beobachteten Wirkungen zu erzielen.

E. W.

---

44. *G. A. Hirn. Absolutes Totalisator-Aktiometer* (C. R. **98**, p. 324—328).

Das Instrument besteht im wesentlichen aus einem den Sonnenstrahlen ausgesetzten geschwärzten Destillationsgefäss aus Kupfer und einem durch einen Kühler damit verbundenen im Schatten aufgestellten Recipienten. Die Menge der zu letzterem übergegangenen Flüssigkeit gibt direct ein Maass für die von den Sonnenstrahlen insgesammt abgegebenen Wärmemenge. Als destillirende Flüssigkeit erwies sich Schwefelkohlenstoff nach vielen Versuchen als am geeignetsten.

E. W.

45. *P. F. Frankland. Der Einfluss der unverbrennlichen Verdünnungsmittel auf das Leuchtvermögen des Aethylens* (Chem. News **49**, p. 188—189. 1884).

Setzt man zu Aethylen Luft, Wasserdampf, Kohlensäure oder Stickstoff, so wird stets die Leuchtkraft heruntergedrückt; von Luft müssen aber dazu wenigstens 50 % zugesetzt werden. In Mischungen mit Sauerstoff, die noch nicht explodiren, wird die Leuchtkraft erhöht. Die Verminderung der Leuchtkraft beruht auf einer Verdünnung und auf einer Erniedrigung der Temperatur. Letztere hängt ab von der spec. Wärme des zugesetzten Gases und der eventuellen Dissociation desselben.

E. W.

46. *G. Hermite. Phosphorescirende Photographien* (La Nature **12**, p. 346. 1884).

Der Verf. beschreibt eine Platte mit der bei N. Nemitz (Paris, rue St. Sebastien) verkauften „peinture lumineuse à l'huile", setzt diese in die Camera und öffnet sie dann im Dunkeln. Haucht man das Bild an, so wird es klarer.

E. W.

47. *G. Schatte (Dresden). Leuchtende Farben und Anstriche* (Sc. Americ. **49**, p. 229. 1883).

Der Aufsatz enthält eine Beschreibung verschiedener leuchtender Farben, die mit einem besonderen Lack vermengt sind, um aufgetragen werden zu können. Der Verf. hat sich dieselben patentiren lassen.

E. W.

48. ***H. W. Vogel.*** *Ueber die richtige Wiedergabe der Farben in schwarzer Photographie* (Photogr. Mittheil. **20**, p. 308. 1883).

49. — *Ueber das farbenempfindliche Collodiumverfahren oder die richtige Wiedergabe der Farben in schwarzer Photographie* (ibid. **21**, p. 33—39 u. 44—47. 1884).

50. — *Ueber die Hilfsmittel, photographische Schichten für grüne, gelbe und rothe Strahlen empfindlich zu machen* (Chem. Ber. **17**, p. 1196—1203. 1884).

51. — *Studien über die Wirkung des Eosins auf photographische Schichten* (Photogr. Mittheil. **21**, p. 47—52. 1884).

Verf. geht aus von seiner vor elf Jahren (Chem. Ber. **6**, p. 1302. 1873) publicirten Entdeckung, dass photographische Schichten, am besten Bromsilber, welche für sich allein im wesentlichen blauempfindlich sind, für jede beliebige Farbe, auch Grün, Gelb, Roth empfindlich gemacht werden können durch Zusatz von Stoffen, welche die betreffenden Farbenstrahlen absorbiren. Er gibt eine historische Uebersicht über die Versuche von Ducos du Hauron und Albert, dieses Princip für die Praxis zu verwerthen, und beschreibt alsdann die praktischen Details eines von ihm ausgearbeiteten Collodiumprocesses, der es in der That ermöglicht, gelbe, grüne und blaue Pigmente in annähernd richtigem Helligkeitsverhältniss (Blau dunkel, Gelb hell) zu photographiren und damit einen Grundfehler der Photographie zu überwinden.

Verf. führt aus, warum ihm dieses zuerst für Spectrumfarben, weniger für Pigmente gelang: Die Helligkeitsdifferenz zwischen dem hellsten gelben Pigment und dem Spectrumgelb ist ganz ausserordentlich gross, die Differenz zwischen der Helligkeit des Spectrumblau und heller blauer Pigmente (Ultramarin) dagegen viel geringer (s. Pogg. Ann. **153**, p. 244). Aus diesem Grunde kann eine photographische Schicht, welche für Spectrumgelb und Spectrumblau gleich empfindlich ist, gelbe Pigmente nicht entfernt mit der gleichen Intensität wiedergeben wie blaue. Verf. weist aber darauf hin, wie er bereits vor elf Jahren mit Erfolg versucht habe, die Wirkung des Blau durch gelbe Gläser herabzudämpfen, die zwischen Object und Camera eingeschaltet werden. Er erhielt

dadurch ein Bild eines dunkelblauen Bandes auf hellgelbem Grunde in den richtigen Tonverhältnissen. Dieses Mittel wendet er auch jetzt als ein sehr wesentliches an.

Als photographische Schicht benutzt er ein mit Eosin gefärbtes Bromcadmiumcollodium, welches in Silberlösung Bromsilber und eine eigenthümliche neue Verbindung: Eosinsilber liefert. Verf. hat das optische Verhalten der letzteren eingehend untersucht. Eosinsilber hat ein dem gewöhnlichen Eosin (Tetrabromfluoresceïnkalium) sehr ähnliches Spectrum, es zeigt einen starken Absorptionsstreifen, der an der *E*-Linie liegt und bis $E\frac{1}{4}D$ reicht, ausserdem einen schwächeren bei *F*. Beide Streifen zeigen sich gegen den entsprechenden Eosinstreifen etwas nach Roth hin verschoben.

Der Absorption entsprechend zeigt das Eosinsilber eine Lichtempfindlichkeit für die absorbirten Strahlen, d. i. Grüngelb und Blaugrün, deren Maximum der Stelle des ersten Absorptionsstreifens entspricht, aber conform mit Kundt's Regel infolge der stark dispergirenden Wirkung der Collodiumschicht mehr nach Roth hin liegt. Das Eosinsilber welches für sich allein schon ein photographisches Bild, freilich erst in sehr langer Exposition liefert, wirkt nun auf Bromsilber als optischer und chemischer Sensibilitator (Chem. Ber. 9, p. 667. 1876) und gibt damit eine Schicht, die für Spectrumgelb acht- bis zehnmal empfindlicher ist, als für Spectrumblau. Für die praktisch photographische Aufnahmen wendet Verf. eine Bromsilberschicht an, die ein wenig Jodsilber enthält, diese ist merklich blauempfindlicher als reines Bromsilber bei Gegenwart von Eosin, aber sie zeigt auch infolge dessen eine für die Praxis vortheilhaftere Gesammtempfindlichkeit für weisses Licht.

Verf. hat nicht nur das gewöhnliche Eosin (Tetrabromfluoresceïnkalium) auf seine photographische Wirksamkeit untersucht, sondern auch andere Fluoresceïnderivate, wie Tetrajodfluoresceïn, ferner Dibromfluoresceïn, Tetrabromdinitrofluoresceïn, Methyleosin. Alle verhalten sich in Bezug auf Absorption und photographische Wirkung dem Eosin analog; nur quantitative Unterschiede sind merkbar, insofern als die Jodderivate des Fluoresceïns eine kräftigere Wirkung zeigen als die Bromderivate.

Die stärkste Wirkung zeigen diese Stoffe auf sogenannte nasse Platten, d. h. bei Gegenwart von salpetersaurem Silber, durch welches Eosinsilber gebildet wird. Schwächer wirken sie auf trockene Bromsilbercollodiumschichten. Diesen ertheilen sie eine Gelbempfindlichkeit, die höchstens doppelt so gross als die Blauempfindlichkeit ist. Am schwächsten ist ihre Wirkung auf Bromsilbergelatineplatten. Die diesen ertheilte Gelbempfindlichkeit beträgt bei gewöhnlichem Eosin etwa $^1/_2$ der Blauempfindlichkeit, falls die Platten feuchte sind, aber nur $^1/_{10}$ im trockenen Zustande. Zwei Procent einer Eosinlösung 1:400, der Gelatineemulsion zugemischt genügt zur Sensibilirung.

Bemerkenswerth ist die Wirkung des Cyanosins (Aethyleosin), dessen Absorptionsstreif merklich weiter nach der *D*-Linie hin liegt, als die des Eosins, infolgedessen dieser Körper Bromsilber stärker gelbempfindlich macht als ersterer. Verf. spricht die Vermuthung aus, dass höher äthylirte Eosine Absorptionsstreifen zeigen werden, die noch weiter nach Roth hin liegen, und dass diese dann geeignet sein dürften, den photographischen Schichten die entsprechende Rothempfindlichkeit zu ertheilen.

Dass diese für Aufnahme gelber, grüner und rother Körper geeigneten photographischen Präparate nicht nur für die Photographie von Gemälden, sondern auch für wissenschaftliche Aufnahmen (z. B. Spectren und Mikrophotographien) von hoher Bedeutung sind, versteht sich von selbst.

---

52. *Gouy. Ueber die Diffusion des Lichtes durch matt geschliffene Glas- und Metalloberflächen* (C. R. 98, p. 978—980. 1884).

Der Verf. hat die Untersuchungen Desains' (1875) über die Polarisation des diffus reflectirten Lichtes wieder aufgenommen. Bei denselben traf ein polarisirter Lichtstrahl unter irgend einem Winkel eine horizontale matte Platte und wurde in beliebigen Richtungen, die durch ihre zwei sphärischen Coordinaten bestimmt waren, mit einem Polariskop, einem doppeltbrechenden Kalkspath, untersucht. Im allgemeinen zeigte sich nach diesen Versuchen eine starke

partielle Polarisation; nach gewissen Richtungen erschien das Licht aber vollkommen neutral. In unmittelbarer Nähe der neutralen Richtungen ist die Polarisation sehr schwach und wächst schnell, wenn man sich von ihnen entfernt.

Die Depolarisation nach den neutralen Richtungen ist aber nach Gouy nur eine scheinbare; das Licht ist sehr deutlich circular polarisirt, und zwar so, dass bis zur Hälfte des gesammten Lichtes circular polarisirt sein kann: in der nahe den neutralen Richtungen gelegenen ist das Licht elliptisch polarisirt, und dies ist auch in allen anderen Richtungen der Fall, nur dass die Ellipse dort wenig von der Geraden abweicht.

Es mögen auf eine Glasplatte Strahlen unter einem Winkel von 60° fallen. Sie seien senkrecht zur Einfallsebene polarisirt. Dann gibt es zwei neutrale Richtungen, die mit der Normalen einen Winkel (α) von 47° bilden, und deren Diffusionsebenen mit der Ebene einen solchen (β) von 22° bilden. Auf der einen Seite der Reflexionsebene ist das Licht links-, auf der anderen rechts polarisirt. Ist das einfallende Licht parallel zur Einfallsebene polarisirt, so sind die Winkel der neutralen Richtung $\alpha = 77°$ und $\beta = 95°$, und der Sinn der Polarisation ist umgekehrt. Hat die Polarisationsebene der einfallenden Strahlen irgend eine andere Lage, so existiren auch zwei neutrale Richtungen; sie sind aber nicht mehr symmetrisch zur Einfallsebene. Lässt man continuirlich die Polarisationsebene der einfallenden Strahlen sich drehen, so verschieben sich die neutralen Richtungen und beschreiben zwei conische Flächen, die eine für die rechts, die andere für die links polarisirten Strahlen; sie schneiden sich in der Einfallsebene. In dieser existirt also eine Richtung, längs deren bei alleiniger Aenderung der Lage der Polarisationsebene der einfallenden Strahlen man nach Belieben rechts und links circular oder elliptisch polarisirte Strahlen von beliebigem Amplitudenverhältniss erhalten kann.

Die Vertheilung der grossen Axen der Ellipsen hängt wesentlich von der Lage der neutralen Richtungen ab. Das obige gilt für einen Einfallswinkel von 60°. Mit anderen Einfallswinkeln ergeben sich analoge Resultate. Je grösser

der Einfallswinkel, um so näher liegen die neutralen Richtungen der Normale, ohne sie indess je zu erreichen.

Die Metalle und verschiedenen Glassorten geben dieselben Resultate; nur bei den farbigen Metallen sind die neutralen Richtungen für die verschiedenen Farben etwas verschieden. E. W.

53. ***Macé de Lépinay.*** *Ueber die Anwendung einer graphischen Methode Cornu's auf die Theorie der durch einen undurchsichtigen Stab erzeugten Diffractionsfranzen* (J. de Phys. (2) **3**, p. 11—16. 1884).

Verf. zeigt, dass eine von Cornu[1]) angegebene graphische Methode sich mit grösster Leichtigkeit auf die Diffractionserscheinungen übertragen lässt, die durch einen dünnen, undurchsichtigen Stab hervorgerufen werden. J. E.

54. ***A. Righi.*** *Aenderung der Wellenlänge durch rotirende Polarisatoren und über das optische Analogon zum Phänomen der Stösse* (Ann. dell Accad. di Bologna (4) **4**. 1883. 44 pp. N. Cim. (3) **14**, p. 173—183. 1883 u. **15**, p. 23—32. 1884).

55. — *Bewegliche Newton'sche Ringe* (Ann. dell Accad. di Bologna (4) **5**. 1883. 3 pp.).

Der Verf. entwickelt im ersten Theile seiner Arbeit mit ziemlicher Vollständigkeit eine Reihe kinematischer Aequivalenzen von der Art der beiden folgenden: Ein natürlicher Lichtstrahl von der Schwingungszahl N, welcher durch ein $n$mal in der Secunde rotirendes Nicol geht, liefert zwei entgegengesetzte circular polarisirte Strahlen von den Schwingungszahlen $N+n$ und $N-n$. Die grössere Schwingungszahl hat der im Sinne des Nicols rotirende Circularstrahl.

Ein circular polarisirter Strahl (N) verwandelt sich beim Durchgange durch ein rotirendes Halbwellen-Glimmerblatt (Rotationszahl n) in einen entgegengesetzt rotirenden circularen Strahl von der Schwingungszahl $N \pm 2n$, je nachdem die Rotationen des eintretendes Strahles und des Glimmerblattes entgegengesetzt oder gleich sind. Righi zeigt, dass

1) J. d. Phys. (1) **3**, p. 5 u. 44. 1874.

in den Grenzen der praktischen Ausführbarkeit es nicht möglich ist, mit dem Spectroskope die Consequenzen dieser und ähnlicher (rein geometrisch abgeleiteter) Ergebnisse durch Verschiebung Fraunhofer'scher Linien zu bestätigen; es ist ihm dies aber durch entsprechende Abänderungen der gewöhnlichen Interferenzversuche mehrfach gelungen.

Es entstehen nämlich unter den betreffenden Verhältnissen, wo Strahlen verschiedener Wellenlänge interferiren, wandernde Interferenzstreifen — eine Erscheinung, die Righi als Analogon zu dem akustischen Phänomen der Schwebungen hinstellt.

Die erste der vorstehend angeführten Verwandlungen von Lichtstrahlen tritt in folgendem Versuche in Erscheinung: Ein Lichtbündel geht durch einen Polarisator P; eine Cylinderlinse liefert eine feine Lichtlinie, von welcher Fresnel'sche Doppelspiegel und eine Linse getrennte Bilder erzeugen. Die separirten Strahlen gehen durch eine Bravais'sche Doppelplatte aus zwei Viertelwellen-Glimmern, deren Hauptschnitte Winkel von je 45° mit der gemeinsamen Grenze bilden. Hinter einem zweiten Polarisator (doppeltbrechendes Prisma) kommen beide Strahlen zur Interferenz. Dreht sich nun P $n$mal die Secunde linksum, so gehen von jedem Spiegelbilde der Lichtlinie ein linker Strahl $(N+n)$ und ein rechter Strahl $(N-n)$ aus. Diese beiden Strahlen werden im ersten Viertelwellen-Glimmer zu geradlinigen Strahlen, $N+n$ (etwa vertical) und $N-n$ (horizontal). Das zweite Strahlenpaar liefert beim Durchgange durch das senkrecht zum ersten orientirte Glimmerblatt die Strahlen $N+n$ (horizontal) und $N-n$ (vertical). Es interferiren somit je ein Strahl $N+n$ und $N-n$, und das doppelbrechende Prisma trennt zwei Systeme von beweglichen Interferenzstreifen, erzeugt durch Strahlen von verschiedener Wellenlänge aber gleichem Ursprunge. Durch einen Punkt des auffangenden Schirmes wandern je $2n$ Streifen in der Secunde.

Eine andere Combination entspricht der zweiten angeführten optischen Aequivalenz.

Ein Nicol mit Viertelwellenblättchen (P) liefert circular polarisirtes Licht, welches hinter einer Cylinderlinse im Brennpunkte einer Linse eine Lichtlinie, hinter jener also

ein Parallelbündel bildet. Dieses fällt auf ein Interferenzprisma. Die Strahlen der einen Hälfte gehen durch ein ruhendes Halbwellenblättchen m_1, die der anderen durch ein anderes rotirendes m_2 von genau gleicher Dicke. Eine Linse erzeugt zwei getrennte reelle Bilder i_1 und i_2 und hinter diesen die Interferenzstreifen. Das ursprünglich etwa rechts circulare Licht (N) wird durch das feststehende Halbwellenblättchen m_1 zu linkem (N). Durch das rechtsum rotirende Glimmerblatt m_2 aber entsteht ein zweites Bild i_2 von der Schwingungszahl $N-2n$ (links). — Die Streifen werden somit von zwei links rotirenden Strahlen N und $N-2n$ gebildet und wandern also mit der Geschwindigkeit $2n$ pro Secunde. Aendert man den Sinn der Rotation, so wird N zu $N+2n$ erhöht, und die Streifen wandern im entgegengesetzten Sinne.

Righi hat diese Experimente mannigfach variirt.

Um die beweglichen Newton'schen Ringe zu bilden, verfährt er im Princip so: Er leitet polarisirtes weisses Licht durch eine dicke, senkrecht zur Axe geschliffene Quarzplatte. Die Platte gibt zwei cirulare Strahlen, deren einer gegen den anderen verzögert ist. Jeder dieser Strahlen gibt dann für sich die Newton'schen Ringe, ausserdem aber interferiren die an der Vorderfläche reflectirten Strahlen der einen Art mit der an der Hinterfläche reflectirten der anderen. Es treten also zwei getrennte concentrische Ringsysteme auf, deren äusseres beweglich wird, sobald ein rotirendes Halbwellenblättchen in den Gang der Strahlen eingeschaltet wird.

Zn.

56. *Gouy. Ueber eine optische Combination, welche die Erscheinung der doppelten Circularrefraction reproducirt* (J. d. Phys. (2) **2**, p. 360—366. 1883).

Der Aufsatz berichtet ausführlich über Versuche an einem früher[1]) vom Verf. beschriebenen Apparat, welcher ein aus Krystallstreifen zusammengesetztes Gitter darstellt. Die Krystallstäbchen sind aus einem Halbwellenblättchen geschnitten, und der Hauptschnitt eines jeden ist um einen constanten Winkel gegen den vorigen gedreht. Hr. Gouy

1) Vgl. Beibl. **6**. p. 287. 1882.

benutzte zwei Exemplare aus Bergkrystall von $^3/_2$ Wellen Wegdifferenz für O und E, das erste 15,2 mm breit aus 16 ganz exact aneinanderstossenden Stäbchen, das zweite 20 mm breit aus 20 Streifchen zusammengesetzt. Ein solches Gitter liefert für natürliches Licht, wie der Verf. durch Rechnung nachgewiesen[1]), von einem leuchtenden Punkte im allgemeinen zwei entgegengesetzt circular polarisirte Bilder. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Lage derselben und auf die Abhängigkeit ihrer Intensität vom Polarisationszustande des erzeugenden Lichtes.

Der Versuch zeigte diese Doppelbilder in der That als scharfe Punkte. Der Abstand betrug bei Natriumlicht 33,1″, resp. 61,4″. Die Bilder erschienen an derselben Stelle, wo ein gewöhnliches Stabgitter die ersten Spectren gezeigt hätte, wenn es auf die Breite, die einer Drehung des Hauptschnittes von 180° entspricht, gleich viele Unterbrechungen wie das Krystallgitter enthalten hätte. Dass beide Bilder genau symmetrisch abgelenkt waren, ergab sich daraus, dass violette Strahlen, für die der Wegunterschied in dem Plättchen zwei ganze λ betrug, ein einziges Bild genau in der Mitte der beiden gelben lieferten. Ausser den eigentlichen Bildern erscheinen auch secundäre, die, wie die Rechnung ergibt, ganz verschwinden würden, wenn die Krystallstäbchen unendlich schmal, die Drehung des Hauptschnittes continuirlich wäre.

Linearpolarisation der auffallenden Strahlen änderte der Theorie gemäss weder die Lage noch die relative Helligkeit der beiden Bilder. Die leicht zu übersehenden Abänderungen, die für elliptisches und circulares Licht eintreten, liessen sich immer beobachten. Bei Lichtgattungen, für welche der Apparat nicht speciell construirt ist, tritt im allgemeinen ein Mittelbild auf, welches um so schwächer wird, je mehr sich die Wegdifferenz der Plättchen einer ungeraden Anzahl halber Wellenlängen nähert. Für diesen Fall wirkt der Apparat gerade wie ein Fresnel'sches Triprisma. Der Verf. theilt die einfachen, aber seiner Angabe nach weitläufigen Rechnungen für die betreffenden Beugungserscheinungen nicht mit. Zn.

1) l. c. 4. p. 723. 1881.

57. *Einige schöne Versuche mit dem Polariskop. Darstellung der Doppelbrechung von organischen Stoffen durch Druck und Wärme* (Laterna magica **6**, p. 18—20. 1884).

Die Doppelbrechung lässt sich an dünnen Hornscheiben, Fischblasen, Schuppen, Federkielen zeigen. Auch wenn man eine Glascuvette mit klarer kalter Gallerte füllt, sie an einer Seite offen lässt und in diese einen Kolben drückt. Sehr schön sieht man die Doppelbrechung durch Dehnung, wenn man Gelatine in Wasser aufweicht, mit etwa zwei Drittel soviel Glycerin dem Gewicht nach zusammenschmilzt, auf einen eingefetteten glatten Stein giesst, erkalten lässt und dann ausdehnt. E. W.

58. *Lucien Lévy: Ueber einen Versuch von M. Desains. Bestimmung der optischen Constanten eines doppelbrechenden einaxigen Krystalles* (C. R. **97**, p. 1291—1312. 1883).

Fällt auf die planparallele Platte eines optisch einaxigen Krystalles ein conisches Strahlenbündel, welches den erzeugenden Linien eines Kreiskegels entspricht, dessen Spitze auf der Eintrittsfläche dieser Platte liegt, während seine Axe senkrecht zu derselben steht, so erhält man auf einem zur Platte parallelen Schirm zwei helle Curven, die eine ist ein Kreis, die andere ein Oval. Ist dann e die Dicke des Krystalles, d der Abstand des Krystalles vom Schirm, l der Abstand des Kreismittelpunktes vom Mittelpunkt des Ovals, sind $2a'$ und $2b'$ die beiden Axen des Ovals, so sollen bestimmt werden die beiden Hauptbrechungsexponenten n_0 und n_e und der Winkel α, den die Axe des Krystalles mit der Austrittsfläche bildet. Sind $2a$ und $2b$ die Ellipsenaxen beim Austritt aus dem Krystall und ϑ der halbe Oeffnungswinkel des einfallenden Kegels, so ist:

$$a = a' - d \operatorname{tg} \vartheta, \qquad b = b' - d \operatorname{tg} \vartheta,$$

und es wird, wenn:

$$A^2 = n_0^2 \cos^2 \alpha + n_e^2 \sin^2 \alpha, \qquad B' = -\sin \alpha \cos \alpha (n_0^2 - n_e^2),$$

$$a^2 = \frac{n_0^2 n_e^2}{A^2 (A - \sin^2 \vartheta)} e^2 \sin^2 \vartheta, \qquad b^2 = \frac{n_0^2}{A (n_e^2 - \sin^2 \vartheta)} e^2 \sin^2 \vartheta,$$

$$e = -\frac{B'}{A} e.$$

Ist aber R der Radius des dem gewöhnlichen Strahl entsprechenden Kreises, so ist:

$$n_0 = \sin\vartheta \sqrt{\frac{e^2 + (R - d\,\mathrm{tg}\,\vartheta)^2}{R - d\,\mathrm{tg}\,\vartheta}}$$

und $$\mathrm{cotg}\,\alpha = \frac{el\sin^2\vartheta}{l^2 n_e^2 - b^2\sin^2\vartheta - e^2\sin^2\vartheta}.$$

Hieraus lässt sich z. B. die Lage der Axe eines Krystalles bestimmen, dessen Hauptbrechungsexponenten gegeben sind.

E. W.

---

59. ***H. Dufet.*** *Veränderung der Brechungsexponenten des Quarzes unter dem Einfluss der Temperatur* (C. R. 98, p. 1265—68. 1884).

An einem Quarzparallelepiped von 14,07 mm Länge in der Richtung parallel zur Axe und 14,614 Länge senkrecht dazu, hat der Verf. aus den Verschiebungen der Streifen von Fizeau und Foucault die Aenderung der Doppelbrechung bestimmt und findet zwischen 0° und 100° ca.:

$$-\frac{d(E-O)}{dt} = 0{,}000\,000\,97 + 0{,}000\,000\,003\,23\,t.$$

Um die Aenderung der Brechungsexponenten selbst zu erhalten, werden die Talbot'schen Streifen zwischen dem obigen Quarz und einem Quarz von der Dicke 14,34 mm bestimmt und die Messungen für das Natriumlicht ausgeführt, indem der Verf. das Temperaturintervall bestimmt, das nöthig ist, damit ein Streifen an der D-Linie vorbeigeht.

Seinen Bestimmungen legt der Verf. die von Benoit bestimmten, noch nicht publicirten Ausdehnungscoëfficienten zu Grunde: parallel der Axe $71102 \cdot 10^{-10} + 1712 \cdot 10^{-11}\,t$ und senkrecht zur Axe $131\,615 \cdot 10^{-10} + 252\,610 \cdot 10^{-11}\,t$. Der Brechungsexponent der Luft ist nach Benoit:

$$n = 1{,}000\,292\,1 - 1071 \cdot 10^{-9}\,t,$$

so wird:

$$-\frac{dE}{dt} = 720 \cdot 10^{-8} + 1166 \cdot 10^{-11},$$

$$-\frac{dO}{dt} = 620 \cdot 10^{-8} + 848 \cdot 10^{-13}.$$

E. W.

---

60. ***O. Frölich.*** *Verallgemeinerung des Satzes der Wheatstone'schen Brücke* (Verh. d. phys. Ges. zu Berlin 1884, p. 18).

Sind in den einzelnen Zweigen der Wheatstone'schen Drahtcombination electromotorische Kräfte thätig, und bleibt die Nadel des Galvanometers in dem Brückenzweige beim Oeffnen und Schliessen des Stromes im Batteriezweige auf Null stehen, so besteht zwischen den Widerständen der einzelnen Arme der Brücke dieselbe Proportion, wie ohne jene electromotorischen Kräfte bei constantem Schluss des Stromes.

G. W.

61. ***R. Lenz und N. Restzoff.*** *Electrometrologische Studien. II. Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Widerstand des Quecksilbers* (St. Petersb. 1884. 42 pp.).

Die Enden von vier Uförmigen Röhren waren in die Hälse von etwa 2 cm weiten umgekehrten Flaschen mit abgesprengtem Boden eingesetzt, in welche 10 mm dicke, oben mit Asphalt, unten mit amalgamirtem Platin überzogene Kupfercylinder bis nahe an die Röhren eingesenkt waren.

Drei der Röhren waren mit frisch im Vacuum destillirtem Quecksilber durch Aspiration, die vierte durch directe Destillation mit Quecksilber gefüllt. Ihre Widerstände betrugen etwa 6 bis 6,4 Ohm.

Die Kupfercylinder trugen oben Quecksilbernäpfe von Bronce, aus denen 10 mm dicke und 80 cm lange, unten amalgamirte Kupferbügel zu den übrigen Leitungsdrähten führten, an welche sie angelöthet waren.

Bei den Bestimmungen bei 0° befanden sich alle vier Röhren in doppelwandigen, mit schmelzendem Eise erfüllten Bädern. Die Unterschiede der Widerstände von je zwei Röhren wurden, in ähnlicher Weise wie Beibl. 8, p. 39 beschrieben, miteinander verglichen, wobei die Temperatur des Rheostaten am Anfang und am Ende beobachtet wurde. Der Rheostat wurde graduirt, indem der Widerstand eines Platindrahtes von 20 mm Länge und gleicher Dicke mit dem der verschiedenen Stellen des Rheostaten verglichen wurde. Durch Bestimmung des Widerstandes bei verschiedenen Temperaturen des Rheostaten zwischen 15,80 und 20,77°

konnten die Messungen auf die Temperatur 18° des Rheostaten reducirt werden.

Bei den Versuchen bei 100° tauchten zwei der Röhren in siedendes Wasser, die beiden anderen in Eis; bei denen von 50 und 75° wurde dasselbe Verfahren eingehalten, nur war der Siedeapparat mit einer Luftpumpe und einem Condensator mit Schlangenrohr und einem Manometer verbunden und der Druck so regulirt, dass die Siedepunkte obigen Temperaturen entsprachen. Bei der Temperatur von 25° befanden sich die zwei ersten Röhren in einem 450 l haltenden Wasserbade von dieser Temperatur.

Nach Bestimmung der Unterschiede der Widerstände der Röhren musste noch der Widerstand der einen Röhre bestimmt werden, auf welche die der übrigen bezogen waren. Dazu war in den einen Zweig der Brücke ausser jener Röhre noch ein Neumann'scher Rheostat mit dünnem Draht hinter dem vorher benutzten mit dickem Draht eingeschaltet. Die Brücke wurde mit und ohne Einschaltung der Röhre durch beide Rheostaten auf Null gestellt, wodurch nach Vergleichung der Widerstände verschiedener Längen des Rheostaten mit dünnem und dickem Draht der Widerstand der Röhre auf den des letzteren bezogen werden konnte.

Da in die eine Röhre Luft gekommen war, sind die Beobachtungen mit derselben nicht zu berücksichtigen. Dann ergibt sich der Widerstand des luftfreien Quecksilbers bei den Temperaturen t zwischen 0 und 100° gegen den R_0 bei 0°:

$$R_t = R_0 (1 + 85771 . 10^{-8} t + 89677 . 10^{-11} t^2)$$

und zwischen 0 und 25°:

$$R_t = R_0 (1 + 8798 . 10^{-7} t).$$

Zwischen 0 und 13° hatte Lord Rayleigh den Coëfficienten 863—870—854—857 . 10^{-6}, im Mittel 861 . 10^{-6} gefunden, während er nach der parabolischen Formel von Hrn. Lenz 869 . 10^{-6} ist. Die Differenzen betragen also nur 0,01 %. Die früheren Beobachter hatten die procentische Aenderung zwischen 0 und 100° gefunden:

Becquerel	Müller	Esselbach	Schröder van der Kolk
11,61	13,38	9,68	8,60

Siemens	Matthiessen	Benoit	Rink
9,85	9,03	9,96	9,89

Die Versuche von Hrn. Lenz geben 9,50.

Abgesehen von zufälligen Fehlern könnten die älteren Versuche von einem eventuellen Luftgehalt des Quecksilbers beeinflusst worden sein. G. W.

---

62. ***Radiguet et fils in Paris.*** *Nichtpolarisirendes Element* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 145. 1884).

Die Polarisation soll durch Spitzen, Fäden, Drähte u. s. f., geringe Erhabenheiten aus Metall oder anderen Stoffen vermieden werden, welche an der positiven Electrode oder zwischen beiden Electroden angebracht werden und die Wasserstoffbläschen von der Anode ableiten, resp. ihr Aufsteigen veranlassen. G. W.

---

63. ***J. und D. Popper.*** *Vorrichtung zur Constanterhaltung der electromotorischen Kraft von galvanischen Batterien* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 106. 1884. D. R.-Patent Nr. 24393).

Ein ⌣ förmiger Heber wird um eine horizontale Axe hin und her gedreht und schöpft dadurch aus einem Behälter Flüssigkeit in die Batteriezellen, aus denen sie wieder oben abfliesst. Zugleich wird durch einen am Heber befestigten Arm die Flüssigkeit in den Zellen umgerührt.

G. W.

---

64. ***G. Lindes.*** *Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 107. 1884. D. R.-Patent Nr. 24552).

Braunsteinkohlenplatten werden durch Verbindung mit Zinkplatten in Alkalilauge reducirt. Dieselben werden frischen Braunsteinkohlenplatten gegenübergestellt und liefern einen kräftigen Strom. Zur Regeneration nach dessen Verschwinden leitet man einen Strom durch die Platten, wodurch die eine Platte oxydirt, die andere reducirt und dann aus der Lauge mit dichtem Zink bedeckt wird. G. W.

---

65. *Cardew. Voltameter* (Wien. Z.-S. f. Electrotechn. 2, p. 241—242. 1884).

Ein in einer dünnen Messingröhre ausgespannter Platinsilberdraht wird durch den Strom erwärmt und überträgt seine Verlängerung auf einen Zeiger (vgl. das analoge Instrument von Hankel Wied. Electr. 2, p. 590). G. W.

---

66. *G. Gore. Einige Beziehungen der Wärme zu der Volta'schen und thermoelectrischen Wirkung an Metallen in Electrolyten* (Proc. Roy. Soc. Lond. 22. Nov. 1883. Sep.).

Die Thermoströme von 13 Metallen bei 60 und 160° F. in 22 Lösungen von verschiedenen Salzen, Alkalien und Säuren, auch von verschiedenen Concentrationen wurden untersucht, auch eine Reihe von absoluten Messungen der dabei entwickelten thermoelectromotorischen Kräfte, sowie der gewöhnlichen electromotorischen Kräfte bei 60° ausgeführt. Dann wurde die Corrosion der Metalle in den Lösungen bestimmt.

Die Metalle wurden im Verhältniss der Zahlen 2,8:1 öfter beim Erhitzen positiv, als negativ; in starken Lösungen ist das Verhältniss 3,27:1, in schwachen 2,29:1. Die thermoelectrische Reihe der Metalle in Lösungen ist von der der Metalle unter sich sehr verschieden. Die Lösungen, in denen das heisse Metall thermoelectrisch positiv ist, enthalten meist die stärksten electropositiven Metalle, Kalium etc. Plötzliches Erhitzen bewirkt zuweilen Stromumkehrungen und Abweichungen der Resultate von denen beim langsamen Erhitzen. Das höchste Potential erhält man bei Aluminiumplatten in schwachen Lösungen von doppeltphosphorsaurem Natron (bei einer Temperaturdifferenz von 100° gleich 0,66 Volts).

Dass die electromotorische Kraft eines Elementes beim Erhitzen desselben als Ganzes häufig nahezu constant bleibt, ist bekannt. Wird indess ein Element, worin das positive Metall thermoelectrisch negativ, das negative Metall thermoelectrisch positiv ist, erwärmt, so sinkt das Potential. Magnesium, auch Zink und Cadmium sinken beim Erwärmen stark in der Spannungsreihe in Flüssigkeiten.

Die Aenderung der Concentration der Flüssigkeiten hat auf die electromotorische Kraft der gewöhnlichen Elemente einen viel geringeren Einfluss, als auf die thermoelectromotorische Kraft. Meist steigt erstere mit wachsender Concentration, und letztere sinkt. Die Corrosion der Metalle ist in den Lösungen je nach der Concentration und Natur der gelösten Körper und Metalle, sowie der Temperatur, sehr verschieden. Die electrochemisch, weniger auch die thermoelectrisch positivsten Metalle werden meist am stärksten corrodirt. Bei höheren Temperaturen sinkt die Zahl der sich so verhaltenden Metalle.

Der Verf. baut hierauf eine electrokinetische Theorie, wonach die Molecüle der Körper bei verschiedener Temperatur ungleich schwingen, je nach ihrer Natur verschieden, und die ungleichen Schwingungen infolge der zwischenliegenden leitenden Theile des Körpers die betreffenden Stellen electropolar machen. G. W.

67. *G. Wulff. Vorläufige Mittheilung über electrische Eigenschaften des Quarzes* (Stud. d. k. Univ. zu Warschau. Auszug des Hrn. Verf.).

Bei Anwendung der Methode der Lichtenberg'schen Figuren zur Untersuchung der electrischen Eigenschaften der Krystalle von A. Kundt[1]) hat der Verf. versucht, die Streitfragen, welche während der letzten Zeit über den Zusammenhang zwischen den thermo-, actino- und piëzoelectrischen Erscheinungen im Quarze entstanden sind, zu lösen.

A. Kundt bemerkte, dass man während der Erwärmung des Mittelpunktes einer Quarzplatte durch einen messingenen Cylinder die Vertheilung der Electricität in Gestalt eines sechsstrahligen Sternes, dessen Strahlen abwechselnd positiv und negativ sind und längs den Nebenaxen des Krystalles laufen, beobachtet.

Die Untersuchungen des Verf. im physikalischen Cabinet zu Warschau zeigten, dass bei der Umstellung des Cylinders der Stern seinen Platz verändert, wobei die Strahlen sich selbst parallel bleiben, sodass der Mittelpunkt des Sternes

1) A. Kundt, Wied. Ann. 20. p. 592. 1883.

immer im Mittelpunkte des Cylinders liegt. Daraus folgt, dass die Vertheilung der Electricität im Krystall hauptsächlich von seiner inneren Structur abhängt, seine äussere Form dagegen von untergeordneter Bedeutung ist.

Folglich kann an jeder beliebigen Stelle durch ein und dieselbe Ursache dieses oder jenes Vorzeichen der Electricität oder die gänzliche Abwesenheit der letzteren nur von der Lage des Cylinders abhängig sein. Es findet also um den Cylinder ein Radialdruck auf die umgebenden Schichten statt. Daher kann der Verf. die Anschauung von W. C. Röntgen[1]), dass die Vorzeichen in der gegebenen Stelle der Platte bei der Umstellung des Cylinders vom Mittelpunkte auf die Peripherie deshalb sich verändern, weil der Cylinder, sich im Mittelpunkte befindend, einen Druck, auf die Peripherie versetzt und eine Ausdehnung auf diese Stelle verursacht, nicht für richtig anerkennen.

Combinirt man zwei erwärmte Cylinder, so kann man eine zwischen ihnen befindliche Stelle auf der Platte erhalten, die einem Drucke von zwei Seiten ausgesetzt ist, welcher bei piëzoelectrischen Experimenten auch angewandt wird. Die dabei erhaltenen Pulverfiguren stimmen mit denen durch Druck entstandenen nicht nur dem Aussehen, sondern dem Vorzeichen der entsprechenden Felder nach völlig überein.

Folglich sind die electrischen Spannungen, die sich bei der Erwärmung entwickeln, denen durch Druck hervorgerufenen analog, was von G. W. Hankel ausgesprochen und vertheidigt und von J. und P. Curie bestritten wurde.

Bei der Erkaltung verändern die Strahlen des Sternes ihre Vorzeichen und werden mit denen durch Ausdehnung entstandenen identisch.

Alle piëzo- und thermoelectrischen Versuche, welche bis jetzt angestellt worden sind, lassen sich ausschliesslich durch die passenden Combinationen der Sterne völlig erklären und sogar voraussagen.

---

1) W. C. Röntgen, Wied. Ann. 9. p. 513. 1879.

68. ***S. M. Banker.*** *Ueber die Richtung, welche ein Magnet in einem Solenoid oder hohlen Magnet annimmt* (Journ. Tel. Eng. **13**, p. 113—116. 1884).

Die Einstellung ergibt sich aus den bekannten Gesetzen.

G. W.

69. ***E. Böttcher.*** *Vergleichende Messungen der electromagnetischen Anziehung cylindrischer und doppelt conischer Eisenkerne in Solenoiden* (Centralbl. für Electrotechn. p. 324—326. 1884).

Nach dem Verf. ist das Maximum der Anziehung im vorliegenden Falle nicht erreicht, wenn das Ende des Stabes mit der Mitte der Spirale in einer Ebene liegt, sondern bei gleicher Länge beider ist es erzielt, wenn der Kern mit $^1/_4$ seiner Länge, ist der Kern doppelt so lang, wie die Spirale, wenn er mit $^1/_2$ seiner Länge, ist er dreimal so lang, wenn er mit $^1/_3$ seiner Länge hineinragt (vgl. die Versuche von Hankel, Wied. Electr. **3**, p. 576 u. flgd.).

Bei doppelt conischen Eisenkernen, wie für die Bogenlichtlampe von Křižik, ist die die Veränderungen der relativen Anziehung angebende Curve die gleiche, wie für einen cylindrischen Kern (vgl. Bd. **5** dieser Z.-S.); ebensowohl bei gleicher Länge von Kern und Spirale, wie bei dreifacher Länge des ersteren.

G. W.

70. ***J. E. H. Gordon.*** *Verbesserung zu der Abhandlung über die Bestimmung von Verdet's Constante* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 4—5. 1884).

Der Werth der Constante ist nach einer Correctur $w = 1{,}523\,81 \cdot 10^6$; was also die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene in einer 1 cm langen Schicht von Schwefelkohlenstoff in einem Magnetfeld von der Intensität Eins für die Thalliumlinie (im *C. G. S* System) darstellt.

G. W.

71. ***D. E. Hughes.*** *Theorie of Magnetism* (Royal Instit. of Great Britain Friday. Febr. 29. 1884. 10 pp.).

Dieser Vortrag, in welchem alt Bekanntes als neu dargestellt wird, soll in den Annalen kritisch besprochen werden.

G. W.

72. ***J. B. Baille.*** *Bestimmung des Ohms. Studium der Methode der Dämpfung der Magnete* (Ann. télégr. März—April 1884. p. 89—129).

Der Verf. hat in diesem ersten Theile seiner Untersuchung die Dämpfungsmethode in ihren Einzelheiten an einer Rolle von 22 cm Durchmesser mit 20 Lagen von je 96 bis 98 Windungen studirt, in welcher ein Magnetstab an einem 17 cm langen Metalldrahte hing. Es wurde die Bestimmung des Torsionsmomentes, der Schwingungsdauer, des Trägheitsmomentes und des magnetischen Momentes des Magnetismus, der erdmagnetischen Kraft, des logarithmischen Decrementes, einzeln untersucht, sowie auf die Störungen durch Erschütterungen mit Rücksicht genommen.

G. W.

73. ***H. Wild.*** *Bestimmung des Werthes der Siemens'schen Widerstandseinheit in absolutem, electromagnetischem Maasse* (Mém. de St. Petersb. (7) **32**, Nr. 2. 1884),

Ein Auszug der Abhandlung des Herrn Wild seitens des Verf. wird in den Annalen erscheinen.

74. ***Siemens und Halske.*** *Vorschlag einer Lichteinheit und Bemerkungen über die electrischen Einheiten* (Für die electrische Conferenz in Paris am 28. April 1884 gedruckt. 9 pp.).

Von dieser Abhandlung wird der erste Theil an anderer Stelle besprochen. In dem zweiten wird neben dem Ohm auch das Mikrofarad vorgeschlagen, da die Capacitäten sich sehr gut durch Ladung und Entladung eines Condensators durch einen grösseren Widerstand bestimmen lassen (W. und C. W. Siemens, Brit. Assoc. Oxford 1860).

Diese zu wenig bekannte Methode beruht auf Folgendem: Ist k die Capacität des Condensators, P das Anfangspotential desselben zur Zeit $t = 0$, wird der Condensator durch einen Leiter vom Widerstand r mit der Erde verbunden, und ist dann p das Potential zur Zeit t, so ist die Intensität des Stromes in der Leitung zur Zeit t:

$$i = \frac{p}{r} = -k\frac{dp}{dt},$$

oder, da für $t = 0$, $p = P$ ist:

$$\frac{p}{P} = e^{-\frac{t}{kr}}.$$

Beobachtet man also die Zeit zur Reduction des Potentials, resp. der Stromintensität in der Ableitung auf einem bestimmten Bruchtheil (p/P), und ist der Widerstand r in Ohms gemessen, so ist die Capacität k in absolutem Maasse bestimmt. Misst man die Zeiten t und t_1 zur gleichen Reduction des Potentials, resp. der Stromintensität bei einem Normalcondensator von der Capacität k_1 und bei einem damit zu vergleichenden von der Capacität k, so ist:

$$k : k_1 = t : t_1.$$

Als Normalcondensator dient eine System von übereinanderliegenden Metallscheiben in trockener Luft bei etwa 20° C., welche hermetisch und sorgfältig isolirt in einen Kasten eingeschlossen sind, durch welchen während der Versuche ein trockener Luftstrom geleitet wird. Die angewandten Widerstände bestehen aus Graphit, welcher in polirte Rinnen in Ebonitcylinder eingerieben ist. Man kann so leicht Widerstände von 1000 Megohms darstellen, in welchen die Entladung mehrere Minuten andauert. Wiederholte Versuche mit demselben Condensator gaben bis auf 1% übereinstimmende Resultate in Betreff der Capacität. G. W.

---

75. ***F. Exner.*** *Bestimmung des Verhältnisses zwischen electrostatischer und electromagnetischer absoluter Einheit* (Wien. Ber. **86**, p. 106—114. 1882; Rep. d. Phys. **19**, p. 99—106. 1883).

Die eine Platte eines Condensators war horizontal isolirt befestigt, die andere, mit einem Schutzring umgebene, war an drei feinen Platindrähten darüber an einer Wage aufgehängt und mit dem Schutzring zur Erde abgeleitet. Die untere Platte wird durch Verbindung mit einem Pol einer andererseits abgeleiteten Batterie auf ein zu messendes Potential V gebracht und die Anziehung der Platten durch die zum Aequilibriren erforderlichen Gewichte gemessen. Ist d der Abstand der Platten, S die Fläche der beweglichen Platte des Condensators, g das Gewicht, so ist:

$$V = d\sqrt{\frac{8\pi m g}{S}}.$$

Als Säule dienten 400 kleine gut isolirte Smee'sche Elemente, welche nur zwölfmal angewendet wurden.

Die bewegliche Platte hatte 73,9 mm, der Schutzring im Innern 75,5, aussen 197 mm, die feste Platte 197 mm Durchmesser. Hiernach ergab sich die electromotorische Kraft der Säule in electrostatischem Maass, woraus, da die electromotorische Kraft eines Smee'schen Elementes gleich 1,07 Daniell gefunden wurde, die electromotorische Kraft des Daniell'schen Elementes in electrostatischem Maass gleich $D_d = 0{,}00325$ folgte. Dabei wurden nur die Versuche bei weiteren Abständen der Condensatorplatten ($d > 1$ mm) berücksichtigt, um den Einfluss etwaiger Entladungen bei grosser Nähe derselben zu beseitigen.

Zur Bestimmung der electromotorischen Kraft des Daniell'schen Elementes in electromagnetischem Maass wurde die in einer gegebenen Zeit bei bekanntem Widerstand des Schliessungskreises in ihnen abgeschiedene Kupfermenge bestimmt, das electrochemische Aequivalent des Kupfers gleich 0,00324 und der absolute Werth einer Siemens'schen Einheit gleich $971{,}7 \cdot 10^6$ gesetzt. Dann war in electromagnetischem Maass $D_m = 0{,}978 \cdot 10^8$, also:

$$V = \frac{D_d}{D_m} = 3{,}01 \cdot 10^{10}.$$

Die niedere electromotorische Kraft der hier benutzten Daniell'schen Elemente soll vielleicht von der Construction der Elemente, resp. vom Sauerstoff, welcher in den Lösungen absorbirt war, herrühren können.

An einer Holtz'schen Electrisirmaschine mit zwei gegeneinander laufenden Scheiben von 35 cm Durchmesser findet der Verf. bei 10,5 mm Abstand der Platten des Condensators mit und ohne Verbindung mit Leydener Flaschen die electrische Kraft bei 1 und $3^1/_2$ Umdrehungen in der Secunde resp. 9540 und 20580 D. Bei einer Winter'schen Reibungselectrisirmaschine von 43 cm Scheibendurchmesser war die electrische Kraft von der Umdrehungsgeschwindigkeit (1 : 3) bis auf $^1/_{1000}$ unabhängig (11 610 und 11 610). G. W.

76. ***Ignaz Klemenčič.*** *Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem electrostatischen und electromagnetischen Maassystem I.* (Wien. Ber. **89**, p. 298—328. 1884).

Durch eine Kette wird ein Condensator von bekannter Capacität in electrostatischem Maasse mehreremal in der Secunde geladen und durch ein Galvanometer entladen, welches dabei einen constanten Ausschlag erhält. Dann wird die Kette durch einen Widerstand und ein Galvanometer geschlossen und der constante Ausschlag gemessen. Um die zeitlichen Veränderungen zu beseitigen, wurde bei einer Reihe von Versuchen der Condensatorstrom durch die eine, der Galvanometerstrom durch die andere Windungsreihe eines Differentialgalvanometers geleitet und durch Veränderung des Widerstandes der Galvanometerschliessung der Ausschlag auf Null gebracht.

Ist beim ersten Versuch G der Reductionsfactor des Galvanometers, n die Zahl der Ladungen und Entladungen des Condensators, α die Ablenkung der Galvanometernadel, E die electromotorische Kraft der Säule, C die Capacität des Condensators, alles in electrostatischem Maasse gemessen, so ist die Stromintensität $i = nEC = G\alpha$.

Ist der Widerstand der Schliessung beim zweiten Versuch R_e, der Galvanometerausschlag φ, so ist die Intensität $J = E/R_e = G\varphi$. Daraus folgt $R_e = \alpha/\varphi nC$ in electrostatischem Maass. Ist R, in electromagnetischem Maass gemessen, gleich R_m, so ist $v^2 = R_m/R_d$ und $v = \sqrt{R_m nC\varphi/\alpha}$.

Sind bei den Versuchen mit dem Differentialgalvanometer die Drehungsmomente beider Rollen desselben ganz gleich, und ist $\varphi = \alpha$, so wird $v = \sqrt{R_m nC}$.

Gewöhnlich muss der Strom der Kette beim Durchleiten durch die eine Windungsreihe des Galvanometers hierbei durch eine Brücke vor derselben geschwächt werden. Die Berechnung ergibt sich ohne weiteres.

Bei den Versuchen wurde ein Stimmgabelinterruptor benutzt, dessen Schwingungszahl im Mittel 64,94 betrug. Die bei Veränderung der aufgeschobenen Contactbügel hervortretenden kleinen Veränderungen der Schwingungszahl wurden durch Beobachtung der Stimmgabel durch einen an einer zweiten

unveränderlichen Stimmgabel angebrachten Schlitz stroboskopisch controlirt. Die Temperaturänderungen waren so gering, dass ihr Einfluss zu vernachlässigen war. Um indess die Schwingungszahl direct zu messen, wurde der durch eine Wheatstone'sche Brückencombination geleitete Strom im Hauptzweige durch die erste Stimmgabel unterbrochen. Die Brücke war vorher so abgeglichen, dass die Widerstände w_1, w_2, w_3, w_4 der vier Zweige bei constantem Strom sich wie $w_2/w_1 = w_3/w_4$ verhalten. In den einen Zweig war eine Spirale vom Inductionscoëfficienten P eingeschaltet. Dann erhalte die Nadel des Galvanometers bei jeder Oeffnung oder Schliessung der Kette einen Ausschlag β. Ist G der Reductionsfactor derselben, T_0 die Schwingungsdauer der ungedämpften Nadel, λ das logarithmische Decrement, i die Stromintensität in der Zeiteinheit, so ist:

$$\int i dt = \frac{G \cdot T_0}{\pi} \beta \cdot e^{\frac{\lambda}{\pi} \operatorname{arc\,tang} \frac{\pi}{\lambda}}.$$

Ist J die an einer Tangentenbussole gemessene Intensität im Hauptzweige, so ist:

$$\int i dt = PJw_2w_4/(w_1 + w_4)\{w_2(w_1+w_g) + w_1(w_3+w_g)\} = PJm,$$

wo w_g den Widerstand der Brückenleitung bezeichnet. Daraus folgt:

$$\beta = \frac{PJm\pi}{GT_0} e^{-\frac{\lambda}{\pi} \operatorname{arc\,tang} \frac{\pi}{\lambda}},$$

woraus P zu bestimmen ist.

Wird der Strom in der Hauptleitung $n$mal in der Secunde bei einem grösseren Widerstand geöffnet oder geschlossen, und erhält man den constanten Ausschlag ψ, so lässt sich nach bekannten Regeln der Ausschlag β' durch einen einzelnen Stoss nach der Formel:

$$\psi = \frac{nT_0\beta'}{\pi} e^{\frac{\lambda'}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{\lambda'}}$$

finden, wo λ' das jetzige logarithmische Decrement ist. Ist m' die dem früheren Werth m entsprechende Grösse, so folgt:

$$\frac{\beta'}{\beta} = \frac{J'm' e^{\frac{\lambda}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{\lambda}}}{Jme^{\frac{\lambda'}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{\lambda'}}} \quad \text{und} \quad n = \frac{\pi\psi}{T_0\beta} \frac{Jm}{J_1m'} e^{-\frac{\lambda}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\pi}{\lambda}}.$$

So wurde $n = 31{,}913$ gefunden, während die Methode mit der zweiten Stimmgabel $n = 31{,}970$ ergab.

Die Widerstände wurden einem Stöpselrheostat von Siemens entnommen; wobei eine Quecksilbereinheit gleich $0{,}941 \cdot 10^9$ cm/sec genommen wurde. Als Galvanometer diente ein Wiedemann'sches Spiegelgalvanometer mit zwei Rollen aus sehr feinem Kupferdraht und je 8000 Windungen. Der Widerstand derselben wurde nach der Brückenmethode bestimmt. Als Condensator dienten zwei kreisförmige Stahlplatten von 20,99 cm Radius (gemessen durch Abmessen des Umfangs mittelst eines Streifens Morsepapier) und 1,5 cm Dicke, welche durch sechs Systeme von je drei Glasplättchen von 0,1112 bis 0,8016 cm Dicke voneinander gehalten wurden und auf dem Ende einer 5,5 cm weiten horizontalen Glasröhre mindestens 2 m entfernt von den Innenwänden ruhten. Die Dicke der Glasplättchen wurde durch ein Pfister'sches Sphärometer gemessen. Der Condensator hatte keinen Schutzring; seine Capacität wurde nach der Formel von Kirchhoff berechnet. Aus den Versuchen ergibt sich im Mittel:

$$v = 3{,}0188 \cdot 10^{10}.$$

G. W.

77. ***K. Krajewitsch.*** *Zur Frage nach der Leitungsfähigkeit des Vacuums für Electricität* (Rep. d. Phys. **19**, p. 118—121. 1883).

Ist nach Edlund der Widerstand des leeren Raumes Null, so muss er nach dem Verf. vom Abstand der Electroden unabhängig sein; ist also das Gas so weit verdünnt, dass bei einem gewissen Abstand der Electroden kein Strom durchgeht, so müsste er auch bei Annäherung der Electroden aneinander nicht hindurchfliessen; indess zeigt sich bei einer Röhre mit drei Electroden *abc* im Abstand von 205 und 125 mm, dass wenn durch die Endelectroden *a* und *c* kein Strom geht, ein solcher durch *ab* oder *bc* fliesst, und die Röhre leuchtet. Auch geht der Strom in einer Trichterröhre in einer Richtung hindurch, in der anderen nicht.

Einige andere Versuche beabsichtigt der Verf. noch anzustellen, um Edlund's Theorie zu widerlegen, namentlich z. B. ob eine Röhre bei einer weiteren Verdünnung der Luft

darin beim Reiben noch leuchtet, oder ob eine Röhre, durch welche mittelst Metallelectroden bei grosser Verdünnung kein Strom mehr hindurchgeht, beim Schütteln von Quecksilber in ihr leuchtet. G. W.

---

78. *Die electrischen Messinstrumente auf der Wiener Ausstellung* (Centralbl. f. Electrotechnik 1884, p. 210—211. 272—274 u. 294—296).

1) Quadrantenelectrometer nach Stöhrer. Die Beschreibung dieses Apparates findet sich schon Wied. Electr. 1, p. 170.

2) Messinstrumente von Fein, Crompton und Co., von der Compagnie générale de lumière électrique, von Piette und Križik, von Egger, Kremenetzky und Co. (Centralbl. f. Electrotechnik 1884. p. 252—254; 272—274; 294—297). Die zur Strommessung bestimmten Instrumente haben wesentlich technisches Interesse; die beiden ersten beruhen auf dem Princip des Galvanometers von Marcel Deprez, die beiden folgenden auf dem der electromagnetischen Wage; im letzten ist eine horizontale Spirale auf einen Eisenkern mit Eisenflanschen gewickelt; um eine etwas excentrische Axe dreht sich ein Zeiger, welcher unterhalb der Spirale einen Magnetstab trägt, der sich bei der Drehung den Eisenflanschen nähert. Auch wird die Spirale ohne Eisenkern und der Magnetstab innerhalb verwendet.

3) Messinstrumente von Carpentier. Ein etwas abgeändertes Thomson'sches astatisches Galvanometer.

4) Messinstrumente von Breguet. Das bereits beschriebene Instrument von Thomson (Beibl. 7, p. 312) sowie ein Regulirapparat für Stromstärken von Rédier, beruhend auf der Hebung und Senkung eines auf eine Wage gesetzten Voltameters.

5) Ein ähnlicher Apparat von Marsillac beruht auf der Abscheidung von Kupfer aus Kupfervitriollösung an einer an einer Wage hängenden Electrode. G. W.

---

79. ***Ch. Mac Gee. Ein thermomagnetischer Motor*** (La Nature **12**, p. 314. 1884).

Ein Ring von weichem Eisen von 13 cm Durchmesser ist mit Hülfe einiger Stäbe von nicht magnetischem Metall an einer verticalen Axe drehbar befestigt. Auf diesen Ring wirkt der eine Pol eines Magnetes. Der grössere Theil des Ringes wird durch einige Bunsen'sche Brenner zur Rothgluth erwärmt, und zwar so, dass auf der einen Seite des Magnetes ein grösserer Theil kalt bleibt als auf der anderen. Dadurch übt der Magnet auf den kälteren Theil einen grösseren Einfluss aus, als auf den wärmeren, und so wird eine Drehung hervorgebracht, resp. eine Arbeit geleistet, deren Grösse sich durch ein Gewicht bestimmen lässt. Der Apparat hat natürlich nur theoretisches Interesse. Rth.

---

80. *Neuerungen an Glühlichtlampen* (Dingl. J. **252**, p. 238—241. 1884).

Aus dieser Mittheilung dürfte hier auf die Bostonlampe von Alexander Bernstein hinzuweisen sein, in welcher zur Vergrösserung der glühenden Oberfläche bei nicht wesentlicher Veränderung des Widerstandes röhrenförmige Kohlenbügel angewendet werden, die durch Glühen von dünnwandigen, aus sehr feinen seidenen Fäden geflochtenen oder gewebten, gebogenen, in Graphitpulver eingebetteten Röhrchen und Carbonisiren hergestellt werden. Die Kohlen werden mittelst eines Cementes an Kupferdrähten befestigt, welche an die in üblicher Weise in die Lampe mittelst eines etwas längeren Stückes von blauem Schmelzglase eingesetzten Platindrähte angeschmolzen sind. Die Kohlen haben noch ganz die Structur des Geflechtes, besitzen grosse Festigkeit und können verhältnissmässig grössere Stromstärken vertragen, als einfache Kohlenfäden. Eine Lampe zu 60 Kerzen Normalstärke beansprucht nach Messungen in Wien nur 2,5 Volt-Ampères für eine Kerze. G. W.

---

81. ***Giltay und Hospitalier. Telephonversuche*** (Z.-S. f. Electrotechn. Wien. **2**, p. 348. 1884).

In einen Stromkreis sind drei Leclanché-Elemente, ein Mikrophon und die inducirende Spirale eines Inductoriums,

in den Kreis der Inductionsspirale der letzteren sind zwölf Leclanché-Elemente eingefügt und derselbe durch zwei Metallgriffe unterbrochen. Werden dieselben von zwei Personen gefasst und legt die eine ihre behandschuhte Hand an das Ohr der anderen, so hört diese nach Giltay die gegen das Mikrophon gegebenen Wörter. Legen nach Hospitalier beide Personen ihre Ohren unter Zwischenlegung eines Papieres aneinander, so hören sie sie ebenso. Legen sie endlich ihre freien Hände an die Ohren einer dritten Person, so hört letztere ebenfalls die Wörter gewissermassen aus den Händen kommen. G. W.

82. *Neues Isolirmaterial* (Polyt. Notizbl. **39**, p. 71. 1884).

Berthoud, Borel und Co. verwenden ein Gemisch von Leinöl, welches unter Luftzutritt beim Siedepunkt verrührt wird und Colophonium (z. B. gleiche Theile). — C. Wiedemann erzeugt auf den zu isolirenden Drähten durch Einsenken in ein Bad von 10 g Bleiglätte in 200 g Aetzkali und 1 l Wasser als Anoden einen isolirenden Ueberzug. G. W.

83. ***T. D. Lockwood.*** *Electrical Measurements, and the Galvanometer, its construction and uses* (New York, J. H. Bunnell & Co. 1883).

Der Verf. behandelt in sehr aphoristischer Weise, fast ausschliesslich englischen Quellen folgend, die verschiedenen mit dem Galvanometer vorzunehmenden Messungen. G. W.

84. ***J. N. Heel.*** *Die Theorie der magnet- und dynamoelectrischen Maschinen für die Schule zurecht gelegt* (Progr. der Studienanstalten in Freising. 1882/83. 20 pp.).

Der Verf. stellt kurz die electrodynamischen und die Inductionsgesetze zusammen und wendet dieselben auf die magnetelectrische und dynamoelectrische Maschine von Gramme in elementarer Weise an. E. W.

85. ***E. Reynier.*** *Piles électriques et accumulateurs. Recherches techniques* (Paris, J. Michelet. 8°. 208 pp. 1884).

Der Verf. behandelt vom praktischen Standpunkte die Ketten, ihre Constanten, die Accumulatoren und ihre Anwendungen. In der Uebersicht der benutzten Literatur finden sich wohl französische und englische Werke und Journale citirt, aber keine deutschen. G. W.

86. ***J. D. Murdock.*** *Notes on Electricity and Magnetism. Designed as a companion to Silvanus P. Thompson's Elementary Lessons* (New-York, Macmillan & Co., 1884. 139 pp.).

Das Buch enthält Zusätze zu dem erwähnten Werk für den Unterricht der Seecadetten in Annapolis, betreffend die Messinstrumente, die Lehre vom Potential, die Induction, die electrischen Lampen, Dynamomaschinen und Motoren, die Telegraphie und Telephonie. G. W.

87. ***Wilhelm Ditte.*** *Theorie der magnetischen Induction und Anwendung derselben auf einzelne Fälle* (Osterprogramm 1883 des Realgymnasiums zu Elberfeld).

Der Verf. betrachtet mittelst der bekannten mathematischen Ableitungen das magnetische Potential und Moment eines Magneten, das Potential eines entfernten Magneten, das der Erde, die magnetische Vertheilung in der Hohlkugel und Vollkugel. G. W.

88. *Unedirte Briefe von Volta. Besprochen von den Brüdern A. und Z. Volta* (Como. 1883. 33 pp.).

Die kleine Sammlung enthält Briefe von Volta an Carl von Lothringen, von Van Merum, Cerminati, Tilloch an Volta selbst, und sind dieselben ein interessanter Beitrag zur Geschichte jener Zeit. E. W.

89. ***Vincenz Truscione.*** *La teoria dinamica del calore* (Padua, Seminardruckerei, 1883. 123 pp.).

Kurze, leichtverständliche Darstellung der Fundamentalsätze der mechanischen Wärmetheorie und der damit zusammenhängenden Lehrsätze der Mechanik.

90. ***K. W. Zenger.*** *Die Spannungselectricität, ihre Gesetze, Wirkungen und technischen Anwendungen* (Electrotechn. Bibl. 19. Wien, Hartleben, 1884).

91. ***Ignaz G. Wallentin.*** *Die Generatoren hochgespannter Electricität, mit vorwiegender Berücksichtigung der Electrisirmaschinen im engeren Sinne* (Electrotechn. Bibl. 22. Wien, Hartleben, 1884).

Das letzere der genannten gemeinfasslichen Werke enthält in kurzer, klarer Darstellung die Beschreibung der Electrisirmaschinen, Electrophore, Influenzmaschinen, der Inductionsapparate für hochgespannte Electricität, der rheostatischen Maschine, sowie ihrer Wirkungsweise und ihrer Leistungen.

Das erstere Werk gibt die Grundgesetze der Electrostatik, ebenfalls in abgekürzter Weise die Electrisirmaschinen, die Accummulationsapparate, sowie die Wirkungen der statischen Electricität. G. W.

---

92. ***Spörer.*** *Ueber die Ermittelung der Knotenlänge und Neigung bei Bestimmung der Rotationselemente der Sonne* (Sitzungsber. d. k. pr. Ak. d. W. 1884. 17. April).

Zur Bestimmung der Rotationselemente, Knoten und Neigung, sind solche Flecke vorzüglich geeignet, welche in einer zweiten Periode wieder erscheinen und (auf der uns zugewandten Seite der Sonne) dieselbe Curve liefern, wie in der ersten Periode. Verf. hat nur zweimal solche Fälle benutzen können, wo die angegebene Bedingung annähernd erfüllt war. Weil die Flecke in der Regel ihre heliographische Breite verändern, so sind auch die Curven verschieden, welche ein Fleck in zwei aufeinander folgenden Perioden auf der Sonnenscheibe beschreibt. Verf. zeigt nun, wie man aus den Durchschnittspunkten solcher Curven Anhaltspunkte zur Bestimmung der Veränderung der Breite erhalten und somit Knoten und Neigung bestimmen könne. Als ein wichtiges Beispiel ist ein Fleck berechnet, der in vier Rotationsperioden erschien, und bei welchem der Gang der heliographischen Breite durch eine sehr einfache Formel dargestellt werden konnte. Aus diesem Fleck wurde die Knotenlänge $= 74^0$ und die Neigung $= 7^0$ gefunden, was mit den früheren Bestimmungen des Verf. sehr nahe übereinstimmt.

1884. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND VIII.

1. ***A. Becker.*** *Ueber das specifische Gewicht der Quarze in verschiedenen Gesteinen* (Mineral. u. petrogr. Mittheilungen (2) **6**, p. 158—159. 1884).

Der Verfasser hat eine Reihe von Quarzen aus verschiedenen Gesteinen untersucht, um zu bestimmen, ob zwischen den spec. Gewichten derselben aus älteren und neueren Gesteinen ein Unterschied vorhanden sei, aber mit negativem Resultat. Die sämmtlichen gefundenen Werthe liegen zwischen 2,635 und 2,6525. E. W.

---

2. ***V. Meyer.*** *Bemerkungen zu der Abhandlung von H. Schwarz, eine Vereinfachung der V. Meyer'schen Dampfdichtebestimmung* (Chem. Ber. **17**, p. 1334—35. 1884).

Der Verfasser hält die schräge Richtung des Verdampfungsrohres und die gleichförmige Weite desselben, wie sie H. Schwarz (Beibl. 7, p. 559) verwendet, nicht für zweckmässig, indem in beiden Fällen die Diffusion lange nicht so sehr verhindert wird, als bei verticaler Stellung und einem weiten Gefäss mit engem Hals. Nach V. Meyer ist ferner die Erwärmung im Perrot'schen Ofen ebenso bequem als im Verbrennungsofen und lässt sich im ersteren Fall die verticale Stellung verwenden. Für Temperaturen bis zu etwa 520° ersetzt der Verf. den Dampfraum aus Glas durch schmiedeeiserne, unten zugeschweisste Röhren, die er mit Anthracen (Siedep. 335°), Anthrachinon (Siedep. 368°), Schwefel (Siedep. 448°), Phosphorpentasulfid, erhalten durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen rothen Phosphors und fünf Theilen Schwefel (Siedep. 518°), beschickt. E. W.

---

3. ***L. Pilleux.*** *Das Gesetz von Gay-Lussac für Gasvolumen in chemischen Verbindungen und die Moleculartheorie* (Mondes (3) 7, p. 97—108. 1884).

Pilleux stellt für das Volumen V eines Körpers bei demselben Druck die Formel auf:

$$V = nv + nA,$$

in welcher n die Zahl der Molecüle, v das Volumen eines einzigen Molecüls, A einen bestimmten leeren Raum, dessen Grösse nur von dem Wärmegrad abhängig sein soll, bezeichnet. Das Volumen eines Kilogramms der Molecularmasse wird aus bestimmten Gründen zu $^1/_{30}$ Liter angenommen.

Rth.

4. ***A. Zander.*** *Normale Fettsäuren und Fettalkohole* (Lieb. Ann. **224**, p. 56—95. 1884).

Der Verf. hat die von Lossen, Weger und ihm selbst begonnene dankenswerthe Aufgabe weitergeführt, das vorhandene Material über specifische Gewichte und Ausdehnung kritisch zu sichten und durch neue Bestimmungen zu ergänzen. Die folgende Tabelle enthält zunächst die von ihm gefundenen, für die Ausdehnung des Glases corrigirten Werthe von:

$$V_t = 1 + at + bt^2 + ct^3.$$

Substanz	a	b	c
Ameisensäure	$0{,}0_3 95794$	$0{,}0_6 96470$	$0{,}0_8 45729$
Essigsäure	$0{,}0_2 10630$	$-0{,}0_6 12636$	$0{,}0_7 10876$
Normalbuttersäure . . .	$0{,}0_2 10296$	$0{,}0_6 83104$	$0{,}0_8 35905$
„ valeriansäure . .	$0{,}0_3 97557$	$0{,}0_6 61852$	$0{,}0_8 30378$
„ capronsäure . . .	$0{,}0_3 94413$	$0{,}0_6 68358$	$0{,}0_8 26586$
„ heptylsäure . . .	$0{,}0_3 85249$	$0{,}0_5 13435$	$0{,}0_9 33400$
„ octylsäure	$0{,}0_3 92169$	$0{,}0_6 14790$	$-0{,}0_8 87679$
Isobuttersäure	$0{,}0_3 97625$	$0{,}0_5 23976$	$-0{,}0_8 32145$
Normalbutylalkohol. . .	$0{,}0_3 83751$	$0{,}0_5 28634$	$0{,}0_8 12415$
„ amylalkohol . . .	$0{,}0_3 91919$	$-0{,}0_6 46143$	$0{,}0_7 17533$
„ hexylalkohol . .	$0{,}0_3 85539$	$0{,}0_5 12976$	$0{,}0_8 71314$
„ heptylalkohol . .	$0{,}0_3 82994$	$0{,}0_6 24690$	$0{,}0_7 10979$
„ octylalkohol . . .	$0{,}0_3 78097$	$0{,}0_5 13506$	$0{,}0_8 35018$

Eine Zusammenstellung der Molecularvolumina etc. gibt die folgende Tabelle.

Substanz	Formel	Siedepunkt bei 760 mm	Schmelzpunkt	Spec. Gew. bei 0°	Spec. Gew. bei den Siedepunkten	Spec. Volumen		Differenz	Δ für CH_2
						Zander	Mittel aus allen Beobachtungen		
Ameisensäure	CH_2O_2	100,8°	+ 8,3°	1,2415	1,1175	41,1	41,0	−0,1	22,8
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	118,1-118,2°	+16,5°	1,0701	0,9372	63,8	63,8	—	
Propionsäure	$C_3H_6O_2$	140,9° 141,8°	— —	1,0133 1,0133	0,8599 0,8589	85,9 86,0	85,7	−0,2	21,9
Normalbuttersäure . . .	$C_4H_8O_2$	162,3-162,4° 162,5°	−4,5b.−2° —	0,9746 0,9781	0,8099 0,8120	108,4 108,1	108,2	−0,1	22,5
Isobuttersäure	$C_4H_8O_2$	154-154,2°	—	0,9651	0,8054	108,9	—	—	21,7
Normalvaleriansäure . .	$C_5H_{10}O_2$	185,4°	—	0,9562	0,7828	130,0	129,9	−0,1	22,7
„ capronsäure . .	$C_6H_{12}O_2$	204,5-205°	− 1,5°	0,9446	0,7589	152,5	152,6	+0,1	
„ heptylsäure . . .	$C_7H_{14}O_2$	223-223,5°	−10,5°	0,9313	0,7429	174,6	174,2	−0,4	21,6
„ octylsäure . . .	$C_8H_{16}O_2$	236-237°	+16,5°	0,9270	0,7264	197,8	197,6	−0,2	23,4
Methylalkohol	CH_4O	66,2°	—	0,8111	0,7483	42,6	42,6	—	
Normalpropylalkohol . .	C_3H_8O	97,4°	—	0,8177	0,7369	81,2	81,3	+0,1	
„ butylalkohol . .	$C_4H_{10}O$	117,5°	—	0,8233	0,7247	101,9	101,8	−0,1	20,5
„ amylalkohol . .	$C_5H_{12}O$	137,8-137,9°	—	0,8282	0,7117	123,4	123,4	—	21,6
„ hexylalkohol . .	$C_6H_{14}O$	156,4-156,8° 157,3-157,6°	— —	0,8327 0,8312	0,6982 0,6958	146,1 146,3	146,0	−0,2	22,6
„ heptylalkohol . .	$C_7H_{16}O$	175,8°	—	0,8342	0,6876	168,3	167,9	−0,4	21,9
„ octylalkohol . .	$C_8H_{18}O$	195,5°	—	0,8375	0,6807	190,6	190,3	−0,3	22,4

Hieran anschliessend gibt der Verf. auch noch die Volumina der obigen Körper, sowie einiger anderer für die Temperaturen zwischen 0° und ihrem Siedepunkt von 10 zu 10°.

Eine Zusammenstellung der spec. Gewichte bei 0° liefert folgende Werthe (C_1 ... bedeutet die Zahl der Kohlenstoffatome in der Säure, resp. dem Alkohol):

Säuren.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8
Sp. Gew.	1,2424	1,0712	1,0168	0,9764	0,9570	0,9445	0,9334	0,9281
Δ		1712	544	404	194	125	111	53

Alkohole.

Sp. Gew.	0,8122	0,8063	0,8172	0,8234	0,8290	0,8328	0,8361	0,8387
Δ			109	62	56	38	33	26

Bei den Säuren nimmt mit steigendem Kohlenstoffgehalt das spec. Gewicht bei 0° ab, bei den Alkoholen, vom Aethylalkohol ab, zu. Die Differenzen sind nicht gleich, sondern nehmen mit steigendem Kohlenstoffgehalt ab.

1) Die Differenz zwischen dem spec. Volumen der Ameisensäure und demjenigen der Essigsäure = 22,8 ist unbedingt etwas grösser, als die durchschnittliche Differenz zwischen den auf die Essigsäure folgenden Gliedern der Reihe.

2) Die Differenzen zwischen je zwei aufeinander folgenden Gliedern der Reihe, von der Essigsäure an gerechnet, sind merklich gleich; d. h. man kann sie als gleich ansehen, ohne grössere Fehler in den Bestimmungen anzunehmen, als ohnehin zugegeben werden müssen.

Eigenthümlich ist, dass grössere und kleinere Volumdifferenzen miteinander wechseln.

Es wäre möglich, dass die Differenz Δ für CH_2 um 0,1 zunimmt.

Noch citirt der Verf. ein Resultat von Weger, dass die Grösse Δ (CH_2) bei den Estern der Normalfettsäuren ist für die Methylester 20,83, für die Aethylester 21,63, die Propylester 22,0, womit auch die Resultate von Elsässer in Uebereinstimmung stehen. Es ist nach ihm:

	Ameisensäure	Buttersäure	
Methyl	62,84	126,75	3 × 21,3
Aethyl	85,14	150,37	3 × 21,74
Propyl	106,83	173,89	3 × 22,35

Für die Alkohole sind die Grössen $\Delta(CH_2)$ von Butyl- oder Amylalkohol an merklich gleich 22,1; bei den ersten Gliedern sind sie erheblich kleiner, bei Methyl- und Aethylalkohol grösser als zwischen Aethyl- und Propylalkohol, analog dem Verhalten von Ameisensäure und Essigsäure gegenüber Essigsäure und Propionsäure. E. W.

5. *C. A. Seyler. Ueber die Bestimmung der Zahl der Atome im Molecül* (Chem. News **49**, p. 31. 1884).

Als „Density" bezeichnet der Verf. den intermolecularen Abstand. Die latente Schmelzwärme soll proportional der Differenz der „Density" im flüssigen und festen Zustande sein. Die „Density" bestimmt er zunächst unter der Annahme, dass jedes Molecül nur aus einem Atom besteht durch Division des „relativen Gewichtes" bezogen auf Wasserstoff durch das Moleculargewicht. Für Phosphor ist das spec. Gewicht vor dem Schmelzen 1,8121, nach demselben 1,756, die Densität ist 652,3 und 632,1, Differenz 20,2. Dies ist aber viermal so gross als die beobachtete Schmelzwärme, also soll das Molecül aus vier Atomen bestehen. Analog wird auf Einatomigkeit der Quecksilberatome geschlossen. E. W.

6. *J. A. Newlands. Zur Geschichte des periodischen Gesetzes* (Chem. Ber. **17**, p. 1145—50. 1884).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass er schon 1864, lange vor Mendelejeff und L. Meyer, die Elemente, nach ihren Atomgewichten geordnet habe und auf die Regelmässigkeiten, die dabei auftreten, sowie die Lücken, welche sich zeigen, aufmerksam gemacht und seine Tabellen in den Chemical News veröffentlicht habe. E. W.

7. *A. Costa. Ueber neutrales Didymmolybdat und die Valenz des Didyms* (C. R. **98**, p. 990. 1884).

Das Didymmolybdat ist dem Bleimolybdat isomorph, Didymwolframat ist dem Scheelit und Stolzit isomorph; daraus schliesst der Verf., dass das Didym zweiwerthig sei und eine Atomgrösse $^2/_3\,145 = 96{,}6$ besitze. E. W.

8. ***R. B. Warder.*** *Dissociationsgeschwindigkeit von Messing* (Chem. News **49**, p. 74. 1884).

Der Verf. wendet einen 150 mm langen und 1,43 mm dicken Messingdraht an, den er in einem Porcellanrohr zur Rothgluth erhitzt, und über den er Wasserstoff leitet. Von Zeit zu Zeit, t, bestimmte er das Gewicht, um die Menge des verdampften Zinkes zu finden. Ist diese in jedem Augenblick der gesammten vorhandenen Menge proportional, so muss:

$$\log \frac{u_0}{u} = At$$

sein. u ist die vorhandene Zinkmenge zur Zeit t. Ist die Formel richtig, so muss A constant sein, dies ist aber nicht der Fall. In zwölf Stunden und bei einer Abnahme der Zinkmenge von 0,7409 zu 0,3178 sank A von 92 bis 31. Dies dürfte zum Theil daran liegen, dass das Zink nur langsam aus dem Innern des Cylinders an die Oberfläche diffundirt.

E. W.

---

9. ***L. Troost.*** *Ueber die Messung der Dissociationsspannung des Quecksilberjodids* (C. R. **98**, p. 807—810. 1884).

Deville hatte aus dem Uebergang des ursprünglich farblosen Dampfes in einen violett gefärbten auf eine Dissociation des Quecksilberjodids geschlossen. Troost hat bei 665°, dem Siedepunkt des Selens, aus zwei Dampfdichtebestimmungen die Dissociationsspannung bei 750 mm Gesammtdruck zu 145,00 mm und 151,92 mm berechnet; dies entspricht 0,194 und 0,203 dissociirtem Salz. E. W.

---

10. ***V. Meyer.*** *Ueber das Eisenchlorür* (Chem. Ber. **17**, p. 1335—39. 1884).

Die Dampfdichte wurde nach der Methode des Verf. bestimmt; als zu verdrängendes Gas diente Salzsäure, dadurch wurde die Dissociation des Eisenchlorürs vermieden. Bei Gelbglühhitze fand sich die Dichte zu 6,67 und 6,38 berechnet für $FeCl_2$ 4,39, Fe_2Cl_4 8,78. Der gefundene Werth liegt in der Mitte. Demnach würde das Eisenchlorür sein Fe_2Cl_4, das allmählich in $FeCl_2$ zerfällt. E. W.

---

11. ***Le Chatelier.*** *Ueber die Gesetze für die Zersetzung der Salze durch Wasser* (C. R. **98**, p. 675—678. 1884).

Nach Le Chatelier stimmen die bisher für die Zersetzung der Salze durch Wasser aufgestellten Gesetze nicht mit den Versuchsergebnissen von Schlösing und Ditte überein. Speciell aus Versuchen von Ditte über Quecksilbersulfat wird nachgewiesen, dass diejenige Säuremenge, welche nöthig ist, um die Zersetzung eines Salzes zu verhindern, mit der Menge des gelösten Salzes anfangs wächst, entsprechend den Gesetzen für chemische Gleichgewichtszustände in homogenen Systemen, dass sie aber nicht fortwährend zunimmt, sondern sich einem bestimmten Grenzwerthe nähert. Das Vorhandensein dieser Grenze würde offenbar in einigen Fällen (Quecksilbersulfat etc.) eine Folge der theilweisen Dissociation der Säurehydrate in der Lösung sein, welche von Berthelot eingehend untersucht worden ist. In anderen Fällen (beim Doppelsulfat von Calcium und Kalium) wird diese Grenze von der schwachen Löslichkeit des untersuchten Salzes herrühren. Rth.

---

12. ***Ledebur.*** *Ueber Oxydation und Reduction* (Chem. Centralbl. (3) **15**, p. 99. 1884).

Nach dem Verf. soll bei den verschiedenen Körpern bei einer bestimmten Temperatur die Verwandtschaft zum Sauerstoff ein Maximum erreichen. Die reducirende Kraft des Kohlenstoffs rührt daher, dass für ihn diese Temperatur höher liegt, als für die anderen Körper, und seine Verwandtschaft zum Sauerstoff mit der Temperatur schneller wächst als diejenige der meisten anderen Körper. Der Verf. macht auch auf die Massenwirkung aufmerksam, wenn Metalloxyde reducirt werden durch Kohlenoxyd, Kohlensäure dagegen durch dieselben Metalle reducirt wird. Ein interessantes Beispiel für das Gleichgewicht zwischen inversen Reactionen dürfte das sein, dass im flüssigen schmiedbaren Eisen kleine Mengen Eisenoxydul neben Kohlenstoff gelöst sind.

Kohlenoxyd hört in niedrigerer Temperatur als feste Kohle auf als Reductionsmittel zu wirken; denn die bei der Höheroxydation des Kohlenoxyds entstehende Kohlensäure

wirkt ihrerseits um so kräftiger oxydirend, je höher die Temperatur ist. Ein Gemisch von Kohlenoxyd und Kohlensäure kann bei einer Temperatur reducirend, bei einer anderen höheren oxydirend wirken. E. W.

---

13. ***J. Odstrčil.*** *Ueber den Mechanismus der Gravitation und des Beharrungsvermögens* (Wien. Ber. **89**, p. 485—490. 1884).

Man denke sich, der Aether verhalte sich wie ein elastisches festes Medium, welches auf einen in seinem Inneren befindlichen Elementarkörper einen Druck ausübe, proportional dem auf die Flächeneinheit treffenden p. Das Körperchen besitze die Gestalt einer Kugel vom Radius ϱ, und seine Oberfläche werde durch den vom Medium ausgehenden Druck ein wenig zusammengepresst. Dadurch wird die dasselbe umgebende Schicht gegen den Mittelpunkt verschoben; die Verschiebung breitet sich aus, indem sie umgekehrt mit dem Quadrate der Entfernung r von demselben abnimmt. Dann ist die gesammte, zur Verschiebung der Schichten des Mediums in der Umgebung des Körperchens verbrauchte Arbeit $W = 2\pi . \Gamma . p^2 . \varrho^3$ (Γ constant), welche, da die Verschiebungen auf Kosten der potentiellen Energie des Mediums vor sich gehen, den Energieverlust anzeigt.

Für zwei Kügelchen ϱ und ϱ_1 in der Entfernung f, welche gegen ϱ und ϱ_1 sehr gross gedacht wird, resultirt eine Verschiebung der Aethertheilchen überall senkrecht der Fläche $\varrho^2/r + \varrho_1^2/r_1 = \text{const.}$ Befinden sich dieselben in unendlicher Entfernung, so ist die vom Medium abgegebene Energie $2\pi . \Gamma . p^2 . (\varrho^3 + \varrho_1^3)$ in der endlichen Entfernung f dagegen um:

$$\frac{4\Gamma . p^2}{\pi} . \frac{(\varrho^2\pi) . (\varrho_1^2\pi)}{f}$$

grösser. Aus diesem Minderbetrage der Energie resultirt eine Anziehung der beiden Kügelchen von der Grösse:

$$P = \frac{4\Gamma . p^2}{\pi} . \frac{(\varrho^2\pi) . (\varrho_1^2\pi)}{f^2},$$

ähnlich wie nach einer früheren Untersuchung des Verf. über electrische Fernwirkung aus einem Mehrbetrage eine Abstossung eintreten musste.

Für die Mechanik führt der Ausdruck von P, indem die Masse der Kügelchen proportional dem Hauptkreisquerschnitt angenommen wird, auf das Newton'sche Gravitationsgesetz; die Gleichung der Fläche, auf welcher die Verschiebungen senkrecht stehen, ist $m/r + m_1/r_1 = \text{const.}$

Ist die Bedingung, dass die Entfernung f der Körperchen gegen ihre Grösse sehr beträchtlich sei, nicht erfüllt, so muss statt P ein complicirteres Gesetz auftreten. Umgekehrt folgt, dass bei der Giltigkeit des Ausdruckes von P für die Körperchen, welche sich als Atome zu Körpern zusammenballen, die Zwischenräume sehr gross gegen ihre Dimensionen angenommen werden müssen. W. H.

---

14. ***Glaser.*** *Ueber die Vertheilung der wirkenden Materie auf die Oberfläche eines Ellipsoides, um im Innern dieses Körpers eine constante Wirkung nach Grösse und Richtung zu erhalten* (Atti R. Acc. dei Lincei (2) 7, p. 224—227. 1882/83).

Die Abhandlung ist von wesentlich mathematischem Interesse. E. W.

---

15. ***R. S. Heath.*** *Ueber die Dynamik eines starren Körpers im elliptisch gekrümmten Raume* (Proc. of the Roy. Soc. **36**, p. 219—221. 1884).

Die vorliegende Note berichtet über den Inhalt eines von dem Verf. erschienenen Werkes, welches die Dynamik eines starren Körpers im elliptisch gekrümmten Raume behandelt. Der Eingang behandelt die Entwickelung der Beziehung zwischen der Planimetrie und der Geometrie auf einer Kugel vom Radius Eins und enthält ausserdem die Ausdehnung der Resultate auf die Stereometrie. Der nächste Theil bespricht sodann die Kinematik eines starren Körpers. Die allgemeinste Bewegung desselben, die Schraubenbewegung, ist hier nicht sowohl, wie im ebenen Raume, einer Translation und einer Rotation äquivalent, sondern, da die Translation längs einer Linie identisch ist mit einer Drehung um den Pol derselben, dem Zusammenbestehen zweier Rotationsbewegungen. Es kann deshalb die Bewegung des Körpers dargestellt werden als Function von sechs symmetrischen

Winkelgeschwindigkeiten, indem sich die Winkelgeschwindigkeit ω um eine Linie mit den Coordinaten a, b, c, f, g, h in sechs Componenten $a\omega, b\omega \ldots h\omega$ um die Ecken des Fundamentaltetraëders zerspalten lässt. Weiterhin wird die Theorie der Schrauben behandelt als die Theorie der Drehung um zwei conjugirte Geraden eines linearen Complexes; die dem Ball'schen Cylindroid entsprechende Fläche ist hier von der vierten Ordnung und besitzt zwei Knotenlinien.

Das Maass für die Kraft wird abgeleitet aus dem zweiten Newton'schen Bewegungsgesetze, der Begriff des Trägheitsmomentes aus der Betrachtung des Bewegungsmomentes des Körpers. Die Ausdrücke für die Bewegung selbst sind den Euler'schen Bewegungsgleichungen analog, und ihre Lösung führt demgemäss auch auf Thetafunctionen. W. H.

---

16. ***J. Both.*** *Ueber die Bewegung eines Pendels mit beweglichem Aufhängepunkt* (Progr. d. Gymn. zu Jever 1883/84. 13 pp.).

Der Verf. untersucht die Schwingungen eines mathematischen Pendels, dessen Aufhängepunkt sich auf einer gegebenen festen Horizontallinie ohne Reibung bewegen kann. Die Pendelstange wird als eine gewichtslose Gerade gedacht, deren Endpunkte allein mit Masse versehen sind. Die Stösse zu Anfang sollen auf solche beschränkt bleiben, welche nur eine Bewegung in einer Ebene, d. i. also in der durch die feste Horizontale gelegte Verticalebene zulassen.

Die analytische Behandlung des Problems führt sofort auf die Zerlegung der Bewegung des ebenen Systems in eine Translation des Aufhängepunktes A längs der festen Geraden und in eine Rotation des Endpunktes B um diesen Punkt A.

1) Ist φ der Winkel zwischen der Pendelstange AB und der Verticalen, α sein anfänglicher Werth zur Zeit $t = 0$, und c die für diese Anfangszeit dem Pendelpunkte bereits innewohnende Anfangsgeschwindigkeit, so ergibt sich zunächst für die relative Rotationsbewegung: Von $\varphi = \alpha$ geht B mit c aus, fällt mit zunehmender Geschwindigkeit bis $\varphi = 0$, passirt die Verticale mit dem Maximum derselben und setzt seinen Lauf darüber hinaus mit symmetrisch abnehmender Geschwindigkeit fort, bis er für $\varphi = -\alpha$ seine

Anfangsgeschwindigkeit c wieder erlangt hat. Ueber diese Stelle hinaus setzt der Punkt seine Bahn in der gleichen Richtung noch fort, und es sind drei Fälle zu unterscheiden. Die Integrationsconstante k, zusammengesetzt aus der Länge a der Pendelstange, den Massen μ und m der Punkte A und B, sowie den bereits erläuterten Constanten:

$$k = \frac{2g}{a} \cdot \cos\alpha - \frac{c^2}{a^2} \cdot (1 - \gamma \cdot \cos^2\alpha),$$

wo $\gamma = m/(m+\mu)$, kann $\lesseqgtr 0$ sein.

α) Ist $k = 0$, d. h. ist die Geschwindigkeitshöhe $c^2 : 2g$ gleich dem im Verhältniss von $1 - \gamma\cos^2\alpha$ zu 1 vergrösserten Abstand des Pendelpunktes B in der Anfangslage von der Horizontalen, so kommt B zu Ruhe, wenn der Maximalwinkel $-\varphi_1 = \pi/2$ geworden ist, also in der Horizontalen selbst.

β) Ist $k > 0$, so muss es, damit die Bewegung eine reale sein soll, $< 2g : a$ sein. Dann ist $-\varphi_1 = \alpha_1$, $< \pi/2$, und B erreicht seine Ruhelage unterhalb der Horizontalen.

γ) Ist $k < 0$, so darf es, absolut genommen, nicht $> 2g : a$ sein, damit ein concreter Fall der Bewegung auftreten kann. Der Punkt B hat in diesem Falle das Bestreben, über die feste Horizontale hinüberzugehen, wird jedoch bei der Erreichung der letzteren, für $-\varphi_1 = \pi/2$, durch deren Festigkeit hieran gehindert und kehrt wieder zurück, sodass diese Bewegungsart mit jener für $k = 0$ übereinstimmt.

Hat B seine höchste Lage für $-\varphi_1 = \pi/2$, resp. $= \alpha_1$ erreicht, so schwingt er zurück, um auch auf der anderen Seite die Maximalwerthe $+\varphi_1 = \pi/2$, resp. $= \alpha_1$ zu erreichen u. s. w.

2) Für die Translation des Punkes A ergeben sich gleichfalls drei Möglichkeiten, je nachdem die auftretende Integrationsconstante b, zusammengesetzt aus der Anfangsgeschwindigkeit ξ'_0 von A und den übrigen Constanten:

$$b = \xi'_0 \cdot (m+\mu) + cm \cdot \cos\alpha,$$

wieder $\lesseqgtr 0$ ist. Der Verf. betrachtet nur den Fall $b = 0$. Dieser enthält die Bedingung, dass die Anfangsgeschwindigkeit ξ'_0 des Aufhängepunktes A in der Horizontalen entgegengesetzt gleich sei der horizontalen Componente der an-

fänglichen Rotationsgeschwindigkeit des Schwerpunktes des Systems AB.

Ganz allgemein ($b \gtreqless 0$) zeigt sich: Die Geschwindigkeit von A hängt nur vom Winkel φ ab, sie nimmt mit demselben die gleichen Werthe wieder an und ändert damit das Zeichen. Ein Maximum oder Minimum von φ bedingt ein Minimum oder Maximum für die Geschwindigkeit ξ' von A.

Im Falle $b = 0$ ergibt sich für den Abstand $\xi - \xi_0$ des Aufhängepunktes A vom Anfangspunkte ξ_0 auf der festen Gleitlinie:

$$\xi - \xi_0 = \frac{am}{m + \mu} \cdot (\sin \alpha - \sin \varphi).$$

Hieraus schliesst man: Der Punkt A bewegt sich zunächst nach der Seite der positiven Winkel φ, während B von seiner Anfangslage $\varphi = \alpha$ bis zum extremen Werth $-\varphi_1 = \pi/2$, resp. α_1 aufsteigt. Wird in der Zwischenzeit $\varphi = 0$, so befindet sich A in der ursprünglichen Schwerpunktsverticalen und ist halb so weit von seiner Anfangslage entfernt, wie für $\varphi = -\alpha$. Kehrt B in $-\varphi_1 = \pi/2$, resp. α_1 um, so geht auch A zurück, und rückt auf der negativen Seite der Winkel φ ein Stück hinaus, während B bis $+\varphi_1 = \alpha_1$ aufsteigt. Wird in der Zwischenzeit $\varphi = 0$, so befindet sich A wieder in der Schwerpunktsverticalen für die Anfangszeit $t = 0$, und für $\varphi = \alpha$ wieder in der Anfangslage. Nunmehr wiederholt sich alles periodisch.

3) Die Bewegung des Schwerpunktes φ des Systems geht für $b = 0$ ausschliesslich in der durch seine Anfangslage definirten Verticalen vor sich. Fällt B von $\varphi = \alpha$ bis $\varphi = 0$, so rückt derselbe nach unten, zuerst mit zu-, dann mit abnehmender Geschwindigkeit. Für $\varphi = 0$ steht derselbe einen Moment still und tritt für negative φ unter analogen Geschwindigkeitsverhältnissen seinen Rückweg an, ebenso für $-\varphi_1 = \alpha_1$, sodann wieder für $\varphi = 0$, $+\varphi_1 = \alpha_1$ u. s. w., indem er für $\varphi = 0$ den tiefsten, für die anderen Werthe den höchsten Stand einnimmt. Zur Beschreibung seiner Bahn bedarf er gerade der Hälfte der Zeit, wie die beiden Punkte A und B. Da sowohl der Aufhängepunkt A als der Schwerpunkt S gezwungen sind, auf zwei Geraden zu bleiben die, senkrecht zu einander gelegen sind, so kann man die Bewegung des

Systems auch dadurch hervorrufen, dass man mittelst passender Kräfte zwei Punkte einer starren Stange zwingt, diese Geraden zu beschreiben (elliptische Hypocycloidenbewegung).

4) Die Bahn des Pendelpunktes B ist ($b = 0$) eine Ellipse, deren Mittelpunkt auf der festen Horizontalen liegt, und deren Halbaxen, gleich der Länge a der Pendelstange und der Entfernung $a\mu : (m + \mu)$ vom Schwerpunkt und Pendelpunkt B, mit der Richtung der Verticalen und Horizontalen übereinstimmen. Für die anderen Punkte der Pendelstange ergeben sich gleichfalls Ellipsen, ein System von Curven bildend, welches jedoch hier nicht näher erörtert werden möge.

5) Der Ort des Pendelpunktes B in Function der Zeit t würde sich durch hyperelliptische Functionen ausdrücken.

W. H.

---

17. ***Georges Sire.*** *Physik ohne Apparate: Gleichgewicht schwimmender Körper* (La Nature **12**, p. 239—240. 1884).

Der Verf. bringt in ein Glas Natriumbicarbonat und Weinsäure und lässt auf der sich entwickelnden Kohlensäure Seifenblasen schwimmen. Rth.

---

18. ***Diakonoff.*** *Neues Heberbarometer* (J. de Phys. (2) **3**, p, 27—29. 1884).

Eine Anordnung, die das Tragen des Barometers weniger gefährlich macht. E. W.

---

19. ***J. Plateau.*** *Einige Erscheinungen an dünnen Flüssigkeitsmembranen* (Bull. de l'Acad. Roy. de Belg. (3) **6**, p. 704—715. 1883).

In dem ersten Abschnitt theilt der Verf. mit, dass man durch einen geringen Zusatz von Carbolsäure zu der Glycerinflüssigkeit bewirken kann, dass letztere jahrelang ihre Brauchbarkeit zu Capillarversuchen bewahrt. In dem zweiten bespricht er die verschiedenen Erklärungen, die bislang für die eigenthümliche Erscheinung gegeben worden sind, dass die Dicke einer sehr dünnen Membran an der Grenze der

schwarzen Flecken sich sprungweise ändert, und schliesst sich hinsichtlich dieses Punktes Dupré's Ansicht an.

In dem dritten Theile bespricht er die Constitution des feinen, auf der Glycerinflüssigkeit erzeugten Schaumes, dessen Bläschen er durch allmähliches Evacuiren unter dem Recipienten einer Luftpumpe vergrössert. Hierbei zeigt sich die auffallende Thatsache, dass die Bläschen während des Anwachsens ihre Farbe und daher auch ihre Dicke nicht ändern, sodass also ein Zufluss von Flüssigkeit angenommen werden muss, herrührend von der zwischen den Kanten der Bläschen angesammelten Seifenlösung. J. E.

---

20. ***Worthington.*** *Ueber die Oberflächenspannung (Surface Force) der Flüssigkeiten (Abstract)* (Proc. Roy. Soc. Lond. **36**, p. 351—353. 1884).

Verf. stellt sich zunächst die Aufgabe, ganz allgemein aus den thermischen und elastischen Eigenschaften der Flüssigkeiten die Thatsache zu erklären, dass in den Oberflächenschichten einer Flüssigkeit die Dichtigkeit so ungemein schnell variirt. Diese Thatsache bewirkt, dass die Oberflächenschichten auf jede sie durchschneidende materielle Fläche einen Zug oder Druck ausüben, durch dessen Existenz die Capillarerscheinungen ihre Erklärung finden. Auch den Fall behandelt Verf. sehr eingehend, dass die betreffende Flüssigkeit ein Gas ist. Ferner erörtert er die Art und Weise, in welcher die Energie der Volumeneinheit der Oberflächenschichten die der tiefer gelegenen Theile der Flüssigkeit übertrifft oder dagegen zurückbleibt, und betont, dass die allgemein übliche Erklärung des Gleichgewichtes einer mit einem festen Körper in Contact befindlichen Flüssigkeit wesentlich modificirt werden müsse.

Schliesslich zeigt er, woher es kam, dass die von Laplace gemachte irrthümliche Annahme, nach welcher die Dichtigkeit in den Oberflächenschichten constant sein soll, letzteren zwar zu den richtigen Gleichungen für die capillaren Flächen führte, dass dagegen ebendieselbe Annahme Laplace zwang, gerade jene Grössen zu vernachlässigen, durch deren gegenseitige Einwirkung die wirkliche Existenz der Ober-

flächenspannung und des Oberflächendruckes allein nachgewiesen werden kann. J. E.

---

21. ***Mathieu.*** *Suspension einer Flüssigkeitssäule in einer verticalen Capillarröhre, deren innere Flächen Rotationsflächen sind* (J. de Phys. **3**, p. 82—86. 1884).

Verf. stellt zunächst die Gleichgewichtsbedingung für eine suspendirte Flüssigkeitssäule auf, wenn die innere Fläche der Capillarröhre als Rotationsfläche vorausgesetzt wird, und zeigt dann für den speciellen Fall eines verticalen cylindrischen Capillarrohres, dass im allgemeinen kein Gleichgewicht vorhanden ist. Um die experimentell feststehende Thatsache zu erklären, dass in geeigneten Capillarröhren verticale Flüssigkeitssäulen suspendirt erscheinen, zieht Verf. die Reibung der Flüssigkeit gegen die Glaswand und die Viscosität der Flüssigkeit mit in Rechnung, wodurch der scheinbare Widerspruch gehoben wird. J. E.

---

22. ***Mathieu.*** *Ueber die Modification des Auftriebes einer Flüssigkeit durch die Capillarkräfte* (J. de Phys. **3**, p. 86—83. 1884).

Verf. berechnet den Auftrieb für einen in eine Flüssigkeit eingetauchten Körper unter Rücksichtnahme der an der Berührungscurve wirkenden Capillarkräfte. Das Problem wird zunächst gelöst für den Fall, dass der eingetauchte Körper ein Rotationskörper, die Berührungscurve also ein Kreis ist, dann allgemein. J. E.

---

23. ***W. W. J. Nicol.*** *Sättigung von Salzlösungen* (Phil. Mag. (5) **6**, p. 537—551. 1884).

Der Verf. geht von dem Gesichtspunkte aus, dass Sättigung vorhanden ist, wenn die Anziehungen der Salzmolecüle auf eines derselben gleich ist der Summe der Anziehungen der Wassermolecüle auf eines derselben. Die Anziehung der Wassermolecüle aufeinander wird vernachlässigt.

Der Verf. vergleicht nun die Contractionen, welche in der Lösung pro Molecül eintreten, bei verdünnten und con-

centrirten Lösungen. Es ist dieselbe, wenn n Molecüle NaCl mit 100 H_2O verbunden sind, und MV das Molecularvolumen der Lösung darstellt, gegeben durch:

$$\frac{MV - 1800}{n} = \frac{v}{n}.$$

Es ist:

	NaCl	KCl	$NaNO_3$	KNO_3
1) MV fest	27,1	37,4	37,6	48,5
2) conc. Lösung. .	21,2	30,9	34,2	41,4
3) MV 0,5 Mol. in Lösung	17,1	27,1	28,2	38,1
$(1-2)/(1-3)$	0,59	0,631	0,361	0,682
x	38,7	39,4	38,0	66,6

x stellt das Product $\{(1-2)/(1-3)\} \times$ Löslichkeit $\times$ Mol.-Gew. dar. 2) ist das mittlere Volumen jedes Molecüls, wenn die Anziehung gleicher Molecüle gleich ist der von ungleichen, 3) wenn nur ungleiche wirken, 1) wenn nur gleiche wirken. Hieraus schliesst der Verf.:

Je löslicher ein Salz in irgend einer Flüssigkeit ist, um so mehr wird das mittlere Volumen in der gesättigten Lösung dem in dem festen Zustand sich nähern, und in vielen Fällen ist das obige Product $(1-2)/(1-3) \times$ Mol.-Gew. $\times$ Löslichkeit eine Constante. Hiermit stellt der Verf. noch zusammen, dass bei Abnahme des Molecularvolumens ohne Aenderung der Zusammensetzung die Löslichkeit abnimmt. So ist für Natriumsulfat:

$t°$	40°	110°	Geschmolzen
Mol.-Vol.	53,35	53,31	53,96
Löslichkeit	48,8	42,5	46,4.

Auch dürfte hierher gehören, dass sich Kalkspath mit dem grösseren Molecularvolumen schneller in Säuren löst als Aragonit.

Eine Abnahme des Molecularvolumens mit einer Aenderung der Zusammensetzung zieht eine verminderte Löslichkeit nach sich, so bei Natriumsulfat und -carbonat, Mangan- und Ferrisulfat.

Der Verf. hat auch noch das Verhalten von gemischten Salzlösungen untersucht, und zwar zunächst an eigenen Beobachtungen an NaCl, KCl, $NaNO_3$, KNO_3. Es ergibt sich mit Ausnahme der Combination $KNO_3 + NaNO_3$, dass die Salze mit dem Molecularvolumen in gemischte Lösung treten,

welches sie für sich allein in einer concentrirten Lösung besitzen, sodass also das Molecularvolumen der gesättigten Lösung gleich der Summe der Volumina der vorhandenen Salze ist, berechnet unter der Annahme, dass jedes Salz das Volumen hat, welches es in der eigenen gesättigten Lösung haben würde.

Ferner schliesst der Verf. aus 42 Bestimmungen, dass in 30 Fällen das lösliche Salz eine noch grössere Löslichkeit hat, wenn ein anderes Salz in grösserer Menge als das löslichere vorhanden ist. In keinem Falle ist seine Löslichkeit kleiner, als wenn es allein ist, während sie in mehreren Fällen sich verdoppelt; in zwölf Fällen erfährt das weniger lösliche Salz eine Abnahme der Löslichkeit, in allen anderen ist das Umgekehrte der Fall. Der Verf. erklärt die allgemeine Regel, dass die Löslichkeit zweier Salze zusammen grösser als die der getrennten ist, folgendermassen:

Die Salze lösen sich unabhängig voneinander, sie wirken nicht chemisch aufeinander, indem sie sich aber zwischen einander lagern, hindern sie die Bildung von Complexen gleichartiger Salzmolecüle. Die Zunahme der Löslichkeit des löslichen Salzes wie bei Chlorcalcium auf Kosten des weniger löslichen rührt von einer besonderen Anziehung des Wassers auf dieses her. E. W.

---

24. ***Th. Maben.*** *Löslichkeit des Calciumhydrates in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (The Pharm. J. and Transact. 1883, p. 505; Chem. Centralbl. **15**, p. 418. 1884).

Der Verf. gibt in der folgenden Tabelle die Wassermengen, welche zur Auflösung von 1 Thl. CaO bei den betreffenden Temperaturen nöthig sind:

bei	0°	763	Thle. Wasser	bei	40°	934	Thle. Wasser
„	5	769	„	„	50	1020	„
„	10	781	„	„	60	1136	„
„	15	787	„	„	70	1250	„
„	20	794	„	„	80	1370	„
„	25	883	„	„	90	1587	„
„	30	862	„	„	99	1667	„

E. W.

---

25. ***John J. Hood.*** *Ueber die Schnelligkeit der chemischen Absorption der Gase in Bezug auf ihre Interdiffusion* (Phil. Mag. (5) 17, p. 352—367. 1884).

Ein weites cylindrisches Glasrohr wurde erst evacuirt, dann dessen unterster Theil mit einer Flüssigkeit, z. B. concentrirter Aetzkalilösung, und zuletzt der übrige Raum mit einem Gemische zweier Gase gefüllt, von denen das eine von der Flüssigkeit stark, das andere nicht absorbirt wird, z. B. mit Kohlensäure und Wasserstoff. Der Partialdruck p des ersteren Gases war immer klein gegen den Gesammtdruck, dann wurde die Röhre gasdicht verschlossen und die Absorptionsgeschwindigkeit des einen Gases mit einem empfindlichen Wassermanometer bestimmt. Die Wasserdämpfe wurden durch eine dazwischen eingeschaltete Chlorcalciumröhre vom Gasgemische fern gehalten. Grössere oder geringere Concentration der absorbirenden Flüssigkeit zeigte keinen wesentlichen Einfluss auf die Absorptionsgeschwindigkeit. Die Absorption geschah gleich nach dem Einlassen der Gase sehr rasch (wohl infolge von Strömungen), später langsamer. Sie geschah um so langsamer, je dichter das indifferente Gas, meist auch je dichter das zu absorbirende Gas war; doch gilt letztere Regel nicht ausnahmslos. Wurden beide Gase nicht gemischt, sondern zuerst das indifferente, dann erst das zu absorbirende eingeführt, so geschah die Absorption langsamer, woraus Hood schliesst, dass auch in den Fällen, wo das zu absorbirende Gas schwerer als das indifferente ist, die Massenbewegung infolge der Schwere nicht erheblich stört. Diffusionscoëfficienten werden natürlich nicht berechnet, sondern es wird blos unter der Annahme, dass die durch die Absorption bewirkte Abnahme $-dp/dt$ des Partialdruckes des zu absorbirenden Gases gleich $c.p$ ist (vgl. Hurter, Moniteur scient. 1878 und Graham) die Constante c berechnet, welche sich natürlich als ausserordentlich unconstant erwies. c scheint (besonders deutlich in drei Versuchen mit Schwefelwasserstoff) mit dem Absolutwerthe von p zu wachsen, woraus Hood auf eine Abhängigkeit des Diffusionscoëfficienten vom Mischungsverhältnisse der diffundirenden Gase schliesst.

26. ***A. Tschirikow.*** *Absorption des Wasserstoffs* (Sc. Americ. 48, p. 84. 1883).

Der Verf. schmolz in eine Röhre gleichzeitig mit einer Palladiumspirale soviel Zink- und Salzsäure ein, dass ein Druck von 25 Atmosphären entsehen musste, falls keine Absorption stattfände. Es wurde aber aller Wasserstoff absorbirt und konnte durch Erhitzen der Spirale wieder gewonnen werden. E. W.

---

27. ***P. Hautefeuille und A. Perrey.*** *Ueber das Spratzen des Goldes und Silbers im Phosphordampfe* (C. R. 98, p. 1378—79. 1884).

Bekanntlich absorbirt unter Kohle oder an der Luft geschmolzenes Silber Flammengase oder Luft. Gegen Phosphor verhielt es sich ganz analog.

Bei der Temperatur des Erweichens absorbirt Silber Phosphordampf unter einem Druck unterhalb des Atmosphärendruckes, zugleich wird der Schmelzpunkt erniedrigt. Bei einer Temperatur, die zum wenigsten gleich derjenigen ist, bei der das phosphorhaltige Metall geschmolzen bleibt, behält es eine grosse Menge Phosphor, beim Erstarren im Phospordampfe verliert es seine ganze Phosphormenge. Das Phosphorsilber, erhalten durch ein plötzliches Abschrecken, das noch $^1/_2$ % Phosphor enthielt, verliert diesen bei einer Temperatur von 440°.

Das Spratzen des Silbers, das bei Sauerstoffabsorption eine Art Knopf liefert, erzeugt bei derjenigen von Phosphordampf Knospen, Trauben, einen Schaum je nach der Temperatur, bei der dasselbe stattfindet.

Wie das Silber verhält sich auch dem Phosphor gegenüber das Gold. Schon bei einer Temperatur unter dem Schmelzpunkt nimmt das Gold Phosphor auf, behält ihn noch nach dem Erhitzen über den Schmelzpunkt und spratzt bei erneutem Abkühlen. Abgeschrecktes Phosphorgold verliert den Phosphor bei 400—500°.

Die meisten anderen Metalle geben mit Phosphor feste Verbindungen. Bei Blei ist freilich ein schwaches Spratzen zu bemerken, dass ziemlich demjenigen des Gusseisens und

des Stahles in einer Wasserstoff- oder Kohlenoxydatmosphäre entspricht.

Auch das Arsensilber erfährt beim Erstarren eine theilweise, aber plötzliche und scharf bestimmte Zersetzung; wiederholte Verhinderungen geben jedesmal Anlass zu neuen Ausscheidungen von Arsen. Bei einer Temperatur unterhalb der Schmelzpunkte der durch starkes Abschrecken erhaltenen Verbindungen verlässt das Arsen ähnlich dem Phosphor langsam das Silber.

Die durch directe Vereinigung der Elemente Sauerstoff, Phosphordampf und geschmolzenes Metall gebildeten Verbindungen zersetzen sich demnach beim Erstarren. Ein plötzliches Abschrecken kann die Zersetzung unterbrechen.

E. W.

---

28. ***E. W. R. Pfeiffer.*** *Ueber die Verdichtung von Gasen durch feste Körper unter hohen Drucken mit Berücksichtigung der Temperatur* (Inaug.-Diss. Erlangen, 1882. 41 pp.).

Der Verf. hat in dem Cailletet'schen Compressionsapparate Kohle und Glaswolle, die vorher mit den betreffenden Gasen gesättigt waren, mit Kohlensäure und Ammoniak zusammengepresst und bei verschiedenen Temperaturen und Drucken die adsorbirten Gasmengen bestimmt.

Die Bestimmung der absoluten adsorbirten Gasmengen bei gewöhnlichem Druck und Temperatur geschah in der Weise, dass in einen Ballon Kohle gebracht wird, und zu dieser eine Reihe von Malen eine abgemessene Gasmenge hinzugelassen wird, ändert sich nach jedesmaligem Einbringen der Druck bei der Kohle nicht mehr, so wird derselbe abgelesen und die Menge des eingebrachten Gases ermittelt.

Mit Hülfe der letzteren Bestimmungen wurden dann die mit dem Cailletet'schen Apparat erhaltenen Zahlen, die nur die Zunahme der Adsorption von Atmosphärendruck an ergaben, ebenfalls in absolute verwandelt.

Die folgenden Tabellen enthalten zunächst die für Kohle, Kohlensäure und Ammoniak erhaltenen Resultate, und zwar I und III die von 1 ccm Kohle, das Volumen der Poren abgerechnet, adsorbirten Mengen, unmittelbar bezogen auf die zugehörigen Drucke und Temperaturen, II und IV auf 0° und 760 mm Druck reducirt.

Kohlensäure.

Druck in Atmosph.	I					II				
	12,4°	14,4°	16,4°	18,4°	20,4°	12,4°	14,4°	16,4°	18,4°	20,4°
2,23	36,42	35,82	35,44	34,83	34,06	78,43	76,59	75,23	73,33	71,30
2,86	30,67	30,29	29,73	29,26	28,88	85,75	83,35	81,28	79,39	77,81
3,57	26,47	25,97	25,60	25,29	24,87	92,06	89,70	87,79	86,12	84,36
4,28	23,10	22,76	22,33	22,04	21,87	96,99	95,04	92,57	90,78	89,41
5,00	20,58	20,23	19,92	19,61	19,43	101,40	99,79	96,77	94,60	93,07
5,78	18,26	18,02	17,80	17,55	17,50	104,83	102,78	100,78	98,67	97,71
6,38	16,73	16,62	16,37	16,09	15,89	106,76	105,51	103,00	100,54	98,55
7,22	15,13	15,05	14,85	14,69	14,61	110,75	108,52	106,33	104,44	103,06
8,20	13,76	13,55	13,30	13,14	13,06	114,55	112,02	109,66	107,13	105,01

Ammoniak.

Druck in Atmosph.	III					IV				
	13,4°	15,4°	17,4°	19,4°	20,4°	13,4°	15,4°	17,4°	19,4°	20,4°
2,86	65,00	64,72	64,34	64,21	64,18	177,07	175,00	172,48	170,69	169,92
3,57	53,84	53,47	53,24	53,06	52,95	184,89	182,25	180,01	177,97	176,90
4,28	46,19	46,00	45,64	45,37	45,24	192,86	190,05	186,70	184,11	182,84
5,00	40,47	40,24	39,97	39,83	39,78	199,31	196,26	193,26	190,76	189,62
5,78	35,82	35,64	35,54	35,42	35,38	204,09	201,24	198,68	196,27	195,19
6,38	34,15	31,88	31,72	31,82	31,84	225,05	207,39	203,46	201,49	200,41
7,22	—	—	25,41	25,71	25,69	—	—	233,23	211,37	209,07

Aus diesen Zahlen folgt, dass:

1) die nicht reducirten Volumina mit wachsendem Druck stetig abnehmen,

2) die auf 0° und 760 mm Druck bezogenen Volumina mit wachsendem Drucke bei allen Temperaturen zunehmen,

3) die bei Temperaturerhöhungen unter gleichbleibendem Druck vom verdichtenden Körper losgelösten Gasmengen diesen Temperaturerhöhungen nahezu proportional sind.

Die folgenden Tabellen geben noch die mit steigendem Drucke erfolgende Zunahme der Adsorption der bei gewöhnlichem Drucke mit dem betreffenden Gas gesättigten Körper, die adsorbirten Volumina genommen beim zugehörigen Drucke.

Kohle und

Kohlensäure.						Ammoniak.					
Druck in Atm.	12,4°	14,4°	16,4°	18,4°	20,4°	Druck in Atm.	13,4°	15,4°	17,4°	19,4°	20,4°
2,23	3,03	2,85	2,72	2,54	2,32	2,86	4,57	4,35	4,08	3,89	3,81
2,86	2,90	2,78	2,62	2,48	2,36	3,57	4,37	4,18	3,97	3,80	3,71
3,57	2,78	2,64	2,53	2,43	2,31	4,28	4,23	4,05	3,82	3,64	3,55
4,28	2,58	2,48	2,36	2,27	2,21	5,00	4,02	3,85	3,68	3,54	3,48
5,00	2,40	2,30	2,21	2,12	2,06	5,78	3,75	3,62	3,50	3,39	3,34
5,78	2,20	2,13	2,06	1,99	1,96	6,38	4,29	3,45	3,30	3,24	3,20
6,38	2,05	2,01	1,94	1,86	1,80	7,22	—	—	3,38	2,89	2,83
7,22	1,90	1,87	1,81	1,76	1,73						
8,20	1,79	1,73	1 66	1,61	1,58						

Glaswolle und Ammoniak.

Druck in Atmosph.	17°	19°	21°	23°	Druck in Atmosph.	17°	19°	21°	23°
2,86	0,71	0,63	0,65	0,58	5,77	0,62	0,52	0,47	0,46
3,57	0,63	0,55	0,56	0,56	6,38	0,63	0,53	0,50	—
4,28	0,60	0,53	0,55	0,55	7,22	1,30	0,71	0,52	—
5,00	0,60	0,53	0,50	0,46	7,82	3,49	1,25	—	—

Mit wachsendem Druck werden bei Kohle die mehr-adsorbirten Volumina, genommen beim zugehörigen Druck, immer kleiner, die denselben Druckdifferenzen entsprechenden Volumdifferenzen werden um so kleiner, je höher die Temperatur, sodass also mit steigender Temperatur die Einflüsse des Druckes immer mehr zurücktreten.

Bei den Verticalreihen zeigt sich beim Glas erst eine Abnahme und dann eine Zunahme, wie bei Kohle und Ammoniak, nur dass bei Glas dieses Ansteigen weit früher (bei 5 Atmosph.) eintritt, als bei der Kohle (bei 7 Atmosph.).

Aus der Beobachtung, dass mit steigendem Drucke von Glaspulver schweflige Säure weniger adsorbirt wird, als von locker gepackten Glasfäden, während dies bei niedrigen Drucken umgekehrt war, schloss Kayser, dass die Dicke der condensirten Schicht so gross geworden, dass die engeren Poren verstopft und von der adsorbirenden Oberfläche ausgeschieden seien. Denselben Schluss macht der Verf. aus dem Verhalten von Holzkohle und Glas, indem er annimmt, dass eine Kohlen- und Glasfläche Ammoniak in demselben

Maass an ihrer Oberfläche condensiren, was in Anbetracht des geringen Unterschiedes des spec. Gewichts von Kohle und Glas, eines die Adsorption gewiss stark beeinflussten Factors, angenähert angenommen werden kann. (Der Satz, den Quincke, Pogg. Ann. 108, p. 328. 1859 in Betreff dieses aufstellt, lautet: „Es findet eine Verdichtung der Gasarten an der Oberfläche fester Körper statt, die proportional mit der Oberfläche und mit der Dichtigkeit derselben zunimmt, wenn die Function der Entfernung, welche das Anziehungsgesetz der Molecüle der Gasart und des festen Körpers ausdrückt, dieselbe ist.")

Bei der Condensation im Innern der Kohle wäre demnach die Dicke der Schicht des condensirten Ammoniaks mindestens schon bei fünf Atmosphären von der Grösse des Radius der kleineren Poren, die letzteren mit kreisförmigem Normalschnitt gedacht.

Die folgenden Tabellen geben noch an, wieviel Cubiccentimeter Ammoniak 1 qcm Glas mehr absorbirt als bei 2,86 Atmosph., und zwar I bezogen auf die herrschende Temperatur und Druck, II bezogen auf 760 mm und 0°.

Druck in Atmosph.	I				II			
	17°	19°	21°	23°	17°	19°	21°	23°
2,86	0	0	0	0	0	0	0	0
3,57	0,00015	0,00011	0,00011	0,00022	0,00051	0,00037	0,00037	0,00073
4,28	0,00028	0,00026	0,00028	0,00037	0,00114	0,00105	0,00113	0,00148
5,00	0,00046	0,00039	0,00030	0,00031	0,00223	0,00187	0,00145	0,00146
5,78	0,00059	0,00048	0,00045	0,00039	0,00335	0,00266	0,00249	0,00212
6,38	0,00072	0,00059	0,00050	—	0,00464	0,00375	0,00314	—
7,22	0,00240	0,00104	0,00061	—	0,01770	0,00748	0,00436	—
7,82	0,00720	0,00230	—	—	0,07550	0,03400	—	—

Die Horizontalreihen zeigen nur bei den höheren Drucken dasjenige Verhalten, welches von vornherein zu erwarten war, nämlich mit wachsender Temperatur zu fallen. Bei den niedrigeren Drucken sinken die Reihen zuerst, um dann wieder zu steigen.

Dieses abnorme Verhalten, das sich zu regelmässig wiederholt, um durch Annahme von Beobachtungsfehlern genügend erklärt zu werden, lässt sich mit der oben auseinanderge-

setzten Beobachtung Kayser's in Einklang bringen, nach welcher wohl der Fall denkbar ist, dass unter gewissen Umständen die Adsorption bei höheren Temperaturen eine stärkere ist, als bei niedrigeren.

Zum Schluss berechnet der Verf. noch die Dimensionen der adsorbirten Schicht. Nach Quincke (Pogg. Ann. **108**, p. 326. 1858) besteht die Adsorption darin, dass die an die feste Oberfläche anprallenden Gasmolecüle in den Anziehungsbereich der Molecüle des festen Körpers kommen. Die Molecularkräfte bewirken eine Anhäufung der Gasmolecüle an der Oberfläche, sodass durch dieselbe ein stetiger Uebergang von der Dichtigkeit des freien Gases s_1 bis zu derjenigen der festen Oberfläche s stattfindet.

Ist σ die Dichtigkeit einer Entfernung n von der Oberfläche, so ist:

$$\sigma = s_1 + f(n), \quad f(0) = s - s_1, \quad f(h) = 0,$$

wo h die Dicke der adsorbirten Schicht bezeichnet.

Ist O die Oberfläche des verdichtenden Körpers, m die Masse des verdichteten Gases, so ist:

$$m = \int_0^h O . f(n) . dn.$$

Der Verf. nimmt nun an, dass die Dichtigkeit $f(n)$ von $n = 0$ bis $n = h$ gleichförmig abnehme, was um so eher angenommen werden darf, je geringer der Unterschied in den spec. Gewichten des freien Gases und der verdichtenden Oberfläche ist: dann ist die Berechnung dieselbe, als wenn die ganze Oberfläche gleichmässig mit einer Schicht von der Dichtigkeit $(s - s_1)/2$ und der Höhe h überdeckt wäre; es ergibt sich dann:

$$O . h = V, \qquad h = \frac{V}{O},$$

wenn man mit V das verdichtete Gasvolumen bezeichnet.

V ist im Maximum für Kohlensäure 13,76 ccm,
für Ammoniak 25,41 „

Was die Grösse der Oberfläche O anlangt, so hat Quincke durch Vergleich der von Buchsbaumkohle und Glas adsorbirten Mengen von schwefliger Säure unter der

Voraussetzung, dass beide Körper dieses Gas in gleicher Weise verdichten, als angenäherte Oberfläche für 1 ccm Buchsbaumkohle die Grösse von 220 000 qcm erhalten. Der Verf. benutzt für die von ihm verwendeten Fichtenkohle diesen Werth und findet als verdichtende Oberfläche für 1 ccm Kohlensubstanz 570 000 qcm. Daraus berechnet sich dann die Dicke h der verdichteten Schicht:

für Ammoniak zu: $h = \frac{25,4}{570\,000} = 0,000\,045$ cm,

„ Kohlensäure zu: $h = \frac{13,8}{570\,000} = 0,000\,024$ cm.

Diese Zahlen sind als die unteren Grenzen der Werthes h zu btrachten, da mit wachsender Adsorption nach früheren Ausführungen die verdichtende Oberfläche allmählich kleiner und kleiner wird.

Eine Vergleichung der von dem Verf. und anderen beobachteten und gefundenen Werthe enthält noch folgende Zusammenstellung; die Zahlen bedeuten die von 22,5 g Kohle bei 19° adsorbirten Gasmengen. Die Drucke sind in Centimetern ausgedrückt.

Beobachter	Kohlenart	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Joulin	Erle	530	700	790	870	950	1000
Chappuis	Pfaffenhutholz	450	580	680	760	820	870
Kayser	Buchsbaum	370	470	560	610	660	730
P. (18°)	Fichte	290	420	510	590	660	710

Die obige Aufeinanderfolge der vier Kohlensorten ist zu gleicher Zeit die Reihe, in welche sich dieselben einordnen lassen betreffs ihrer Fähigkeit, Kohlensäure zu adsorbiren. E. W.

29. * ***H. Kopp.*** *Ueber Krystallisation und namentlich über gemengte* (Chem. Ber. **17**, p. 1105—21. 1884).

Der Aufsatz wendet sich gegen die Abhandlungen von Brügelmann und O. Lehmann. Das von dem Ersteren beobachtete Zusammenkrystallisiren der verschiedenartigsten Stoffe ist dem Verf. nie gelungen wieder zu erhalten, stets waren die in dem hauptsächlich sich abscheidenden Krystall-

körper gleichzeitig vorhandenen einfach mechanisch eingeschlossen, wie das besonders deutlich unter anderen an Gemengen von Chlorkalium, Kaliumnitrat oder Kaliumsulfat und Kaliumbichromat oder Kaliumpermanganat zu beobachten war.

Kopp hat seine Versuche zum Theil, um den Einfluss der Adhärenz an dem Glase auszuschliessen, an Tropfen angestellt, die auf ein mit Paraffin überzogenes Uhrglas gebracht wurden.

Auch die Beweise, welche Brügelmann aus früheren Beobachtungen ableitet, hält Kopp nicht für stichhaltig.

Gegen O. Lehmann, der die Krystallisation als eine physikalische Erscheinung auffasst, macht Kopp geltend, dass wohl in dem Momente der Krystallisation manche Körper sich erst zu chemischen Verbindungen vereinen, so bei der Bildung der Alaune, die in Lösung wenigstens theilweise dissociirt sind, des Kupfercalciumacetates, aus dessen Lösung bald Krystalle der einfachen Salze, bald solche der Doppelverbindung sich ausscheiden. (Hierher dürfte wohl auch die Bildung besonderer Hydrate bei dem Krystallisiren, wie bei dem Platincyanmagnesium, gehören. d. Ref.) Weiter reiht Kopp hier an die Bildung von PCl_3Br_2, das einen krystallinischen Körper darstellt, der bei geringer Temperaturerhöhung in zwei flüssige Schichten von PCl_3 und Br_2 zerfällt, die bei der Abkühlung beim Erstarren sich wieder vereinen. Michaelis hat beim Einwerfen eines Krystalles von PCl_3Br_2 in ein Gemisch von PCl_3 und Brom gefunden, dass sich ein Körper PCl_3Br_4 abscheidet, und erklärt dies daraus, dass in dem Brom etwas PCl_3Br_2 gelöst sei, das bei dem Ausscheiden sich noch mit Br_2 verbinde. (Hierher gehört wohl auch die plötzliche Dissociation von JCl_3 beim Schmelzen.)

Zum Schluss betont der Verf. noch, dass in der Regel nur solche Körper gemischt oder übereinander krystallisiren, welche atomistisch analog zusammengesetzt sind, und dass man diese Regel nicht einiger weniger Ausnahmen wegen, die sich vielleicht noch erklären lassen, fallen lassen sollte. (Einige widersprechende Angaben seien von vornherein falsch, so, dass Bleinitrat orientirt auf Alaun krystallisire, da diese beiden Salze sich gegenseitig zersetzten. Die von Wyrouboff

beigebrachten Beispiele (Z.-S. f. Kryst.) bedürfen noch einer genaueren Analyse.) E. W.

---

30. ***C. Marignac.*** *Ueber eine behauptete Association durch Krystallisation von Körpern, die keine Analogie in ihrer atomistischen Constitution zeigen* (Arch. de Gen. (3) **11**, p. 399—407. 1884).

Wie Kopp, so wendet sich auch Marignac auf das Entschiedenste gegen die Resultate Brügelmann's, die er experimentell prüft und nicht mit der Erfahrung in Uebereinstimmung findet. Auch nach ihm sind es Einschlüsse, welche Brügelmann zu seinen Schlüssen verführt haben. E. W.

---

31. ***W. Barlow.*** *Wahrscheinliche Natur der inneren Symmetrie der Krystalle* (Nat. **28**, p. 205; **29**, p. 404. 1884).

32. ***L. Sohncke.*** *Dasselbe* (Nat. **29**, p. 383. 1883).

Barlow sucht aus dem Bau der chemischen Molecüle die Gestalt des sich aus ihnen bildenden Krystalles abzuleiten. Gegen seine Betrachtungen hat L. Sohncke Einwendungen erhoben. E. W.

---

33. ***O. Mügge.*** *Ueber die Zwillingsbildung des Antimons nach $-\frac{1}{2}R$ und $24R$* (Neues Jahrb. f. Min. etc. **2**, p. 40—42. 1884. Auszug d. Hrn. Verf.).

Es wird hier in ganz analoger Weise wie früher für Korund und Eisenglanz der Nachweis geführt, dass die Zwillingslamellen des Antimons (und wahrscheinlich auch die des Wismuths) zum Theil secundär entstanden sind, während man sie früher, weil für sie eine dem Hauptkrystall gleiche Begrenzung supponirt wurde, als nach $24R$ verzwillingt ansah. Die Verschiebung (deren künstliche Nachahmung noch nicht gelang) findet vielleicht bald nach dem Erstarren aus dem Schmelzfluss statt, da man dann ein Spratzen der Masse wahrnimmt. Bemerkenswerth ist, dass, wie bei Kalkspath, fast alle Structurflächen auch nach der Verschiebung wieder solche werden ($-\frac{1}{2}R$, $0R$, $-2R$, $\infty P2$), was zusammen mit der geringen Grösse der nothwendigen Verschiebung (das

Rhomboëder ist sehr würfelähnlich) wohl die Häufigkeit ihrer Entstehung mit erklärt.

---

34. *O. Mügge. Ueber den Thenardit* (Neues Jahrb. f. Min. etc. 2, p. 1—10. 1884. Auszug d. Hrn. Verf.).

Stellt man den Thenardit mit Hausmann so auf, dass sein Prisma sich wie dasjenige des schwefelsauren Kalis dem hexagonalen nähert, wobei zugleich das Verhältniss der Verticalaxen beider Salze gleich 5:3 wird (während dasselbe Verhältniss für die Doppelsalze $Li_2SO_4 . 2K_2SO_4$ und $LiAmSO_4$ gleich 4:3 ist), so wird die Hauptspaltfläche zu $0P$, während andere $\| \infty P$ und $\infty P \breve{\infty}$ verlaufen, also durchaus entsprechend den Spaltungsebenen von K_2SO_4. Zwischen beiden Salzen ist also, wenn nicht Isomorphie, doch zum mindesten Morphotropie anzunehmen. Das schwefelsaure Natron besitzt aber auch eine hexagonale Modification, welche ebenso wie diejenige des schwefelsauren Kalis durch Erhitzen (auf 180—250°) aus der rhombischen entsteht; die Krystalle werden bei dieser Temperatur trüb und bestehen dann aus wirr durcheinander gelagerten, optisch einaxigen Individuen mit sehr schwacher Doppelbrechung. In dieser Form erstarrt auch das Natriumsulfat wie das Mischsalz mit einem ungefähr gleichen Theil Kaliumsulfat aus dem Schmelzfluss. Von der hexagonalen Modification des letzteren kennt man sowohl positiv wie negativ doppeltbrechendes, und ebenso sind auch die Individuen des Natriumsulfats und des erwähnten Mischsalzes nach dem Erstarren aus dem Schmelzfluss anfangs positiv doppeltbrechend, werden dann aber beim Abkühlen (unter merklicher Bewegung der Theilchen) erst isotrop (wohl nur für eine Farbe?) und dann negativ doppeltbrechend. Dieses Verhalten ist um so bemerkenswerther, als das Rhomboëder des schwefelsauren Kalis dem Würfel sehr nahe steht (Polkantenwinkel 88° 14′), und also auch das schwefelsaure Natron und alle erwähnten Mischsalze anderen regulären Formen nahe kommen.

---

35. *G. Mugna. Ueber die strahlende Materie (Radiophon)* (Riv. Scient.-Industr. **13**, p. 258—260. 1881).

Der Verf. hängt unter einer Glasglocke einen leichten Glasfaden horizontal auf; an seinen Enden trägt er dünne Scheiben. Sobald auf eine derselben die durch die rotirende Scheibe eines Radiophons intermittirend gemachten Strahlen fallen, dreht sich der Glasfaden im Sinne des Strahlenbündels. (Aehnliches hat bekanntlich schon Fresnel beobachtet.)

E. W.

36. *J. Aitken. Ueber die Bildung von kleinen staubfreien Räumen in staubiger Luft* (Roy. Soc. Edinb. 20. Jan. 1884; Nat. **29**, p. 322—324. 1884).

Die Untersuchung stellte sich die Aufgabe, die Ursache der von Tyndall entdeckten aufsteigenden dunklen Ebene in staubiger Luft und der von Rayleigh beschriebenen absteigenden Ebene aufzufinden. Es wird gezeigt, dass die absteigende Ebene von der auf die Theilchen wirkenden Schwere herrührt, und die aufsteigende von der Abstossung der Staubtheilchen durch die heisse Oberfläche oder von der Verdampfung und feineren Vertheilung des Staubes. Die dunkle Ebene ist sehr dünn, falls die Theilchen nicht von der Hitze zerstört werden, aber gross, falls die Theilchen verdampft oder zertheilt werden können. Die Untersuchung gilt hauptsächlich der Behandlung der Wirkung von heissen und kalten Oberflächen auf die Bewegungen des Staubes. Versuche werden angeführt, welche zeigen, dass der Staub von einer heissen Oberfläche abgestossen und von einer kalten angezogen wird. Bei anderen Versuchen werden die Theilchen lebhaft von einem heissen Draht abgestossen und zu einer kalten Oberfläche hingezogen, an der sie mit einiger Kraft hängen. Eine heisse feuchte Oberfläche stösst den Staub weit kräftiger ab, als eine heisse trockene. Hieraus ist zu schliessen, dass die Oberflächen unserer Bronchien den Staub abstossen, welcher in der durch sie gehenden Luft vorhanden ist. Die Wärme und Verdunstung in den Lungenwegen sucht demnach ihre Oberfläche rein zu erhalten und sie vor Verunreinigung zu bewahren. Der Verf. meint, dass hierdurch sich ein Theil der Wirkung von scheinbar so verschiedenen klimatischen Kurorten wie Davos und Madeira erklärt.

Um die Luft zu filtriren, lässt der Verf. sie durch einen engen Canal gehen, dessen eine Seite heiss und dessen andere kalt ist; die Luft verlässt die Röhre ganz staubfrei, indem sich aller Staub auf der kalten Seite absetzt. Aus diesen Beobachtungen erklären sich eine Reihe Thatsachen des gewöhnlichen Lebens, so z. B. dass warme Zimmer, die mit Oefen geheitzt werden, staubiger sind, als solche, in denen offenes Feuer brennt. Zur Demonstration der scheinbaren Anziehung von kalten Flächen auf den Staub taucht man einen kalten und einen warmen Spiegel in einer Entfernung von 3—4 mm voneinander in einen mit Staub, der durch Verbrennen von Magnesium erzeugt ist, gefüllten Raum. Nach kurzer Zeit ist der kalte Spiegel ganz weiss, der warme ganz rein.

Die Abstossung des Staubes führt der Verf. auf die Diffusion der heissen und kalten Molecüle zurück. Die von der heissen Oberfläche kommenden haben eine grössere Energie als die zu ihr hingehenden, und die Theilchen werden in der Bewegungsrichtung des heissen Molecüls fortgetrieben.

Auch die Einwirkung der Electricität auf die Ablagerung von Staub wird untersucht, und die besten Methoden, um den Staub durch Electricität niederzuschlagen, beschrieben. Daran schliessen sich noch einige praktische Rathschläge.

E. W.

---

37. ***D. Tommasi.*** *Verbindungswärmen der Ammoniumverbindungen* (Mondes (3) **7**, p. 409—410. 1884).

38. — *Gesetz der thermischen Constanten für die Verbindungswärmen der Hydroxylammoniumverbindungen* (ibid. p. 451), *der Aethylammoniumverbindungen* (ibid. p. 497), *der Triäthylammoniumverbindungen* (ibid. p. 530).

39. — *Verbindungswärmen der löslichen Thalliumverbindungen* (ibid. **8**, p. 5).

Soweit Beobachtungen vorliegen, stimmen die experimentell bestimmten Werthe mit den berechneten für die in der Ueberschrift genannten Verbindungen gut überein und werden ausserdem für die noch nicht beobachteten Verbindungswärmen die berechneten gegeben. Die thermische Con-

stante des Thalliums ergibt sich als die Hälfte der Summe für Blei (123,2) und für Kalium (1,1). Rth.

40. ***E. Werner.*** *Untersuchungen über die bromirten Phenole* (C. R. **98**, p. 1333—36. 1884).

Werner hat die Schmelzwärme a, specifische Wärme c und die Neutralisationswärme W der obigen Körper durch Natron bei 12—13° bestimmt. Die gefundenen Werthe sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt und ausserdem die Schmelzpunkte S und die Löslichkeit x (Gramme in einem Liter bei 15°) zugefügt.

Die Werthe für Phenol sind Berthelot entlehnt.

Formel	S	c	a	x	W		
					fest	flüssig	gelöst
C_6H_6O	—	—	−2,34	—	+5,3	+7,4	+7,5
C_6H_5BrO	64°	0,3157	−3,01	14,22	+4,4	+7,4	+8,0
$C_6H_4Br_2O$	40°	0,2436	−3,51	1,94	+4,9	+8,4	—
$C_6H_3Br_3O$	92°	—	—	0,07	—	—	—

Rth.

41. ***R. Schiff.*** *Ueber Volumenänderungen beim Schmelzen* (Lieb. Ann. **223**, p. 247 – 266. 1884).

Der Verf. hat ein Dilatometer benutzt, bestehend aus einem ca. 2 ccm fassenden cylindrischen Behälter, in dessen nach unten gerichteten Hals ein nach oben umgebogenes Capillarrohr eingeschliffen ist. Die Substanz wird im Vacuum in dem zunächst aufrecht gestellten Gefäss geschmolzen, abkühlen gelassen und dann mit Quecksilber gefüllt, das Capillarrohr eingesetzt und die Volumina bestimmt. Die Ausdehnung vor dem Schmelzen und die Volumenänderung im Momente desselben liess sich nicht bestimmen, weil das Quecksilber nicht in alle Poren der Substanz drang, und man unregelmässige Resultate erhielt. [1])

1) Der Verf. erhebt auf Grund hiervon Einwand gegen frühere Versuche des Referenten. Dieser hat aber einmal die Substanzen als Pulver angewandt, als dilatometrische Flüssigkeit zur Controle das benetzende Oel, wie auch in der Abhandlung angeführt ist, statt Quecksilber verwandt und stets dieselben Resultate erhalten; auch sind seine Ergebnisse neuerdings durch ganz andere Methoden von Spring bestätigt worden.

Die folgenden Tabellen enthalten die Resultate, T bezeichnet die Schmelzpunkte, D_T die Dichte bei denselben, M/D das Molecularvolumen bei ihnen, β und γ sind die Coëfficienten zu der Gleichung, f die Dichte bei der Temperatur t, die um δ über dem Schmelzpunkt liegt:

$$D_t = D_T - \beta\delta - \gamma\delta^2.$$

Substanz	T	$\beta . 10^6$	$\gamma . 10^6$	D_T	M/D
Dinitrobenzol	89,1°	— 995	— 613	1,3690	122,47
Thymol	49,3	— 733	— 174	0,94994	157,55
Alphatoluylsäure . . .	76,4	— 861	— 186	1,08475	125,08
Nitrotoluol	54	— 684	— 1580	1,12316	121,72
Anethol	21,3	—1013	— 1027	0,9887	149,34
Dibenzyl	52,3	— 292	— 2906	1,0423	174,21
Naphtalin	80	— 268	— 5954	0,9777	130,61
Diphenyl	70,5	— 811	+ 50	0,99606	154,25
Stilben	119,2	— 477	—20590	0,97075	184,99
Phenanthren	100,5	— 500	—	1,06305	167,05
Ditolyl	121	— 710	—	0,91721	197,97
Acenaphten	103	— 730	—	1,0300	149,16
Dibrombenzol	89,3	— 970	—20230	1,8408	127,83
Dichlorbenzol	55,1	— 998	— 1334	1,2499	117,37
Nitrophenol, ortho . .	45,2	—1385	+ 2950	1,2945	107,64
„ para. . .	114	— 950	—	1,2809	108,28
Benzoësäure	121,4	— 328	—11100	1,0800	112,69
Stearinsäure	69,5	— 820	+ 1590	0,8521	332,56
Dinitrototoluol	70,5	— 880	—	1,3208	137,51
Resorcin	110,2	— 820	—	1,17953	93,94
Nitronaphtalin	61,5	— 190	—	1,2226	141,19

Aus den Angaben anderer Forscher hat Schiff noch folgende Beobachtungen entnommen.

Substanz	T	D_t	M/D
Benzol	4,45	0,8945	86,99
Phenol	41	1,0606	88,42
Nitrobenzol	3	1,2029	102,03
Dibrombenzol, ortho (12)	— 1	2,000	117,66

An diesen Zahlen hat nun Schiff geprüft, ob der Satz von Krafft gültig ist, dass nämlich beim Schmelzpunkt einem constanten Unterschied ein der Zusammensetzung, auch ein

constanter Unterschied in den auf den Schmelzpunkten bezogenen Molecularvolumen entspricht. Es zeigt sich, dass dies nicht der Fall ist. (Hierzu hat Krafft einige spätere zu berichtende Bemerkungen gemacht.)

Die Differenzen der Schmelzpunkte schwanken bei einer Zusammensetzung um:

CH_2	zwischen	9,98	und 21,86	H_2	zwischen	3,58	und 19,73
NO_2	„	10,58	„ 20,38	O	„	1,43	„ 6,25.

Um H_2 Minus der Lücke zwischen $-10{,}78$ und $+8{,}21$.

E. W.

---

42. ***F. Trouton.*** *Ueber moleculare latente Wärme* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 54–57. 1884).

Nach dem Verf. ist die auf das Moleculargewicht bezogene latente Dampfwärme proportional der absoluten Temperatur des Siedepunktes, oder erstere durch letztere dividirt, ist eine Constante; diese Constante liegt bei den betrachteten 31 Körpern zwischen 10,24 und 13,17. Nur beim Jod liegt sie bedeutend tiefer, bei 6,41. E. W.

---

43. ***H. Mc. Leod.*** *Ueber Verdampfen im Vacuum* (J. Chem. Soc. **43**, p. 384. 1883).

Beschreibung eines Apparates zu obigem Zwecke.

E. W.

---

44. ***F. Strohmer.*** *Gehaltsbestimmungen reiner wässeriger Rohrzuckerlösungen mittelst Brechungsexponenten* (Organ des Ver. f. Rübenzucker-Industr. in Oesterr.-Ungarn. **21**, 11 pp. 1883).

Ist d die Dichte einer Zuckerlösung, C der Gewichtsprocentgehalt an Zucker und D die Dichte des Zuckers bei $17{,}5^0 = 1{,}580\,468$, so ist bei $17{,}5^0$:

$$n_D = 1{,}00698 + 0{,}32717\,d \quad \text{und} \quad n_D = 1{,}00698 + \frac{32{,}717\,D}{D(100-C)+C}.$$

E. W.

---

45. ***R. B. Clifton.*** *Ueber die Messung der Krümmung von Linsen* (Chem. News **48**, p. 259. 1883).

Bei kleinen Linsen kann man das Sphärometer zum Messen des Krümmungsradius ϱ nicht benutzen. Der Verf. legt daher die Linse auf eine kleine Glasplatte und bestimmt

unter dem Mikroskop den Durchmesser x_n und x_{+n} des $n$ten (10ten) und $m+n$ten (20ten) Newton'schen Ringes mit Natriumlicht und findet:

$$4\varrho m\lambda = (x_{m+n}^2 - x_n^2),$$

wo x die Wellenlänge ist.

Man kann ebenso den Brechungsexponenten von Flüssigkeiten finden, die nur in kleinen Mengen vorhanden sind.

E. W.

---

46. ***W. H. Preece.*** *Eine neue Lichteinheit und die Messung des Lichtes* (Proc. Roy. Soc. London **36**, p. 270—275. 1884).

Der Verf. beleuchtet den Schirm eines Bunsen'schen Photometers auf der einen Seite durch eine Swanlampe, auf der anderen durch ein weisses Papier, welches von der zu untersuchenden Lichtquelle bestrahlt wird und ändert den Strom der Swanlampe so lange, bis der Fettfleck verschwindet. Aus der Stromstärke erhält er dann ein relatives Maass für die Lichtintensität, nachdem ihm besondere Versuche gezeigt, dass die Helligkeit der Glühlichtlampe proportional der sechsten Potenz der Stromstärke wächst. Von Zeit zu Zeit wird die Lampe mit einer Harcourt'schen Pentanlampe oder einer Normalkerze verglichen. E. W.

---

47. ***Liveing und Dewar.*** *Spectroskopische Studien bei Gasexplosionen* (Roy. Soc. 3. April 1884; Nat. **29**, p. 614—615. 1884).

Lässt man in einem mit H-O-Gemisch gefüllten Eudiometer Funken überschlagen, so treten die Calciumlinien und Natriumlinien überraschend hell auf. Um dies Verhalten weiter zu untersuchen, haben die Verf. das Explosionsgemisch in eine 3′ lange Eisenröhre eingeschlossen, die am einen Ende mit einer Quarzplatte verschlossen war, und in die Pulver der verschiedenartigsten Substanzen gebracht wurden, oder die innen mit anderen Metallen ausgekleidet wurde. Die Beobachtungen wurden entweder mit dem Auge oder mittelst photographischer Aufnahmen angestellt. Liess man den Funken an dem entfernteren Ende der Röhre entstehen, so zeigte sich in der beobachteten, oft sehr verbreiterten

hellen Linie oft eine schwarze umgekehrte Linie. Dies rührt daher, dass in der Flamme die Temperatur an verschiedenen Stellen verschieden ist, und zwar, dass die Vorderfläche der Welle kühler ist als die folgenden Theile. Es erfolgt eben die Explosion nicht so schnell, dass die Maximaltemperatur momentan erreicht würde.

Lithium zeigte die rothe, orangene, grüne, blaue Linie; Eisen, Nickel, Cobalt gaben die meisten Linien; ersteres allein 60 Linien im Indigo, Violett und Ultraviolett.

Die einzelnen beobachteten Linien aufzuführen, dürfte kaum nöthig sein.

Eigenthümlich ist, dass so flüchtige Metalle, wie Zink, Cadmium und Quecksilber keine Linien zeigten. Jenseits von T fehlen die Linien vollkommen, und rührt dies wohl daher, dass das Emissionsvermögen der Metalle bei der relativ niedrigen Temperatur der Flamme im Ultraviolett zu gering ist.

Versuche mit CO—O und CH_4—O-Gemischen ergaben ganz analoge Resultate; das continuirliche Spectrum war weit stärker entwickelt, aber die Metalllinien nicht immer so gut sichtbar.

Daran, dass Gouy am Rande des inneren grünen Kegels eines Bunsen-Brenners Eisenlinien gesehen hat, die nicht in der Flamme des explodirenden Gases auftraten, knüpfen die Verf. die Frage, ob dort vielleicht die Temperatur höher war als hier. E. W.

---

48. ***Ch. Fievez.*** *Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Charaktere der Spectrallinien* (Bull. Ac. Belg. (3) 7, p. 348—355. 1884).

Der Verf. sucht nachzuweisen, dass die Veränderungen in Breite und Helligkeit der Spectrallinien alle von Temperaturänderungen und nicht von Druckänderungen herrühren. Würde die Verbreiterung etwa von der Dicke der Schicht bedingt sein, so müssten an den Rändern der Sonne die Spectrallinien breiter sein, als im Centrum, was nicht der Fall ist. Um zu einer Entscheidung zu kommen, lässt er bei demselben Drucke starke und schwache Entladung das Rohr durchsetzen und findet, dass stets einer Temperatursteigerung

und einer Vergrösserung der Intensität der hindurchgehenden Entladung eine Verbreiterung der Linien entspricht. Die Versuche wurden bei 1500, 760 und 20 mm Druck angestellt. Je niedriger der Druck, um so stärkere Condensatoren muss man einschalten, um eine Verbreiterung zu erhalten. Durch Vergrösserung der Oberfläche des Condensators gelingt es auch, in der Mitte einer verbreiterten hellen Wasserstofflinie eine schwarze Linie zu erzeugen und zwar bei *F* leichter als bei *C*. Dasselbe Resultat lässt sich auch bei anderen Metallen als dem Wasserstoffs erzielen.

Analoges ergeben auch Versuche mit Flammen. Der Verf. leitet einen Strom Wasserstoff über Natrium, das in einem kleinen Ballon sich erhitzen lässt. Den Wasserstoff entzündet er und richtet die Flamme senkrecht gegen den Spalt. Ohne Erwärmung sind die Linien fein und nicht umgekehrt. Erhitzt man, so werden die Natriumlinien heller, verbreitern sich, eine schwarze Linie erscheint in der Mitte einer jeden, auch diese wird breiter, und in ihrer Mitte erscheint wieder eine helle Linie (x). Entwirft man ein Bild der Flamme auf den Spalt, so zeigen sich in der Mitte, entsprechend dem heissesten innersten Theile der Flamme, die Linien umgekehrt, am Rande aber noch nicht.

Aehnliche Ergebnisse fanden sich, als man in einer Platinröhre auf Natriumstücke eine Knallgasflamme richtete, nur dass im Innern der hellen Linie (x) noch einmal eine schwarze Linie auftritt, ebenso verhielt sich auch Lithiumcarbonat. Danach ist eine Zunahme in der Complicirtheit der Constitution einer Spectrallinie ein Zeichen für eine Temperaturerhöhung, und die Temperatur der Sonnenflecken wäre höher als diejenige ihrer Umgebung. E. W.

---

49. ***J. Parry.*** *Die spectroskopische Untersuchung der aus erhitztem Eisen bei atmosphärischem Druck entwickelten Dämpfe* (Chem. News **49**, p. 241—242. 1884).

Indem der Verf. in der Luft oberhalb erhitzter Metalle oder Metallsalze electrische Funken überschlagen liess, konnte er nachweisen, dass diese sich fast alle verflüchtigen; auch das Eisen.

In einem Tiegel mit Fletcher's Gebläse erhitzt, gaben Ag, Au, Cr keine Dämpfe, Mn wenig Dämpfe, Al, Se, P, Tl, As, Cu, Cd, Bi, Sb, K, Na, Sn, Pb deutliche Dämpfe.

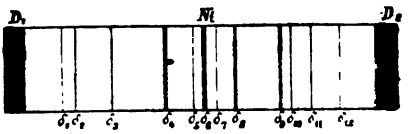
E. W.

50. ***Thollon.*** *Sonnenspectroskopie. Monographie der Gruppe D* (J. de Phys. (2) **3**, p. 5—11. 1884).

Der Verf. hat mit einem Spectroskop, das zwischen den beiden *D*-Linien einen Winkelabstand von 12′ lieferte, folgende Linien in der *D*-Gruppe gefunden.

D_1	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	δ_6
5895,00	5894,23	5894,00	5893,45	5892,56	5892,10	5891,93
δ_7	δ_8	δ_9	δ_{10}	δ_{11}	δ_{12}	D_2
5891,74	5891,44	5890,70	5890,55	5890,20	5889,78	5889,00

Er glaubt nicht, dass sich deren Zahl ins Unendliche vermehren werde. Die Zeichnung gibt die *D*-Gruppe wieder.



E. W.

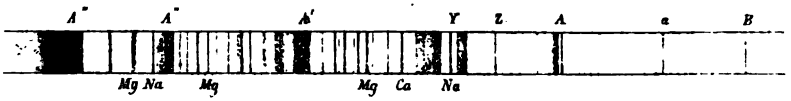
51. ***J. Lewkowitsch.*** *Notiz über das optische Drehungsvermögen des Leucins* (Chem. Ber. **17**, p. 1439—40. 1884).

Das Leucin dreht in wässeriger Lösung nach links, in saurer und alkalischer Lösung nach Mauthner nach rechts.

E. W.

52. ***H. Becquerel.*** *Abhandlung über das Studium der ultrarothen Strahlen mittelst der Phosphorescenzerscheinungen* (Ann. Chim. Phys. (5) **29**, p. 5—68. 1883).

Die vorliegende Abhandlung fasst die Untersuchungen zusammen, über welche bereits Beibl. 7, p. 699. 701 und 702 referirt ist. In der Einleitung ist die Geschichte der betreffenden und der einschlägigen Untersuchungen ausführlich gegeben.



Die Figur gibt die Zeichnung des Spectrums.

Die Zahlen für die Wellenlängen der Hauptlinien im Ultraroth enthält die folgende Tabelle.

760,4 [1])	799,5	861	950	1063
762	802	875,5 [5])	957	1070,5
764,5	805,5	882	962	1082 [9])
765,5	807,5	885	967	1091 [10])
766,5	811	894	976	1097,5
768,5	814	899	980	1131 [10])
770	819 [4])	903,5 [5])	992	1169
771,5	824	913	997	1220 [11])
776	831	917 [6])	1003	1250 [10])
779	837	926,8	1007 [8])	1304 [12])
782	841,5	936	1022	1326 [10])
785,2 [2])	846	943 [7])	1030	1440 [13])
790	850	947	1041	1500 [12])
794 [3])	852		1052,5	

1) *A* von Fraunhofer. 2) (E. Becquerel). 3) *Z* von Brewster und Gladstone. 4) Sehr stark. *Y* von Brewster und Gladstone. 5) E. Becquerel. 6) Schwach. 7) Sehr starke Bande *A'*. 8) E. Becquerel. 9) Sehr starke Bande *A''*. 10) E. Becquerel. 11) Sehr starke Bande *A'''*. 12) Fizeau. 13) Sehr breite Bande.

Die phosphorescirenden Flächen wurden nicht allein dadurch hergestellt, dass man das phosphorescirende Pulver auf eine mit Gummi bestrichene Pappscheibe siebte, sondern auch dadurch, dass mit ganz dünnem Glas, auf dessen innere Seite eine Theilung aufgetragen war, an der einen Seite geschlossene Tröge mit dem Pulver gefüllt wurden.

In Bezug auf die Absorption verschiedener Körper für die ultrarothen Strahlen ist zu dem früheren hinzuzufügen, resp. dasselbe in folgendem zu berichtigen:

Ein grünes Glas absorbirt alle Strahlen von *A* bis 1131, lässt aber alle hindurch von *A'''* bis zum Ende des Spectrums. Eine concentrirte Lösung von Jod in CS_2 absorbirt alle Strahlen bis *A* und lässt die weniger brechbareren ultrarothen hindurch. Eine Lösung von Kaliumbichromat gibt nur die Wasserbanden. Eine Lösung von Chlorophyll zeigt keine besonderen Banden.

Die Lösungen von Holmium und Erbium zeigen eine Bande 804, eine starke Verbreiterung der Bande 930 und eine Linie 890.

Samarium zeigt Banden bei 1035—1040 und 1145.

Silber zeigt Emissionslinien bei $\lambda = 770$ und 829 (nicht 824).

Chlorstrontium hat Linien nahe bei 770 und eine etwas brechbarere bei A'.

Zinn zeigt mehrere schwache Banden und eine Linie zwischen A'' und A'''.

Zink gibt zwei sehr feine Linien zwischen A'' und A''', die zu beiden Seiten der Samariumlinie gelegen sind.

Blei hat ein sehr reiches Spectrum; es zeigt sechs starke Linien, drei zwischen A und A', eine nahe bei A'', aber ein wenig weniger brechbar; eine andere, die stärkste, zwischen A' und A'', und endlich eine letzte zwischen A'' und A'''. Die stärkste der Banden lässt in sich zwei Linien mit $\lambda = 1005$ und 1015 erkennen.

Cadmium zeigt eine der stärksten Bleilinie sehr nahe liegende Linie.

Aluminium zeigt eine etwas weniger brechbare Linie als die vorhergehende.

Eisen hat keine Resultate ergeben. E. W.

---

53. ***A. de la Baume.*** *Sonderbarer optischer Versuch* (Les Mondes (3) **15**, p. 42—43. 1884).

In ein Kartenblatt, dass sich 4—5 cm vom Auge befindet, ist ein kleines Loch gebohrt, dieses wird hell erleuchtet; zwischen Auge und Loch wird eine Nadel gehalten, von dieser wird ein aufrechter Schatten auf der Retina entworfen, der aber verkehrt erscheint, weil wir gewöhnt sind, alle Eindrücke auf der Retina umzukehren. E. W.

---

54. ***Govi.*** *Ueber den Entdecker einer sonderbaren optischen Täuschung* (Atti della R. Acc. dei Lincei Trans. (2) **7**, p. 182—187. 1882/83).

55. ***Respighi.*** *Bemerkung dazu* (ibid. p. 188).

Bekanntlich zeigen sich bei der Betrachtung von Reliefgegenständen mit dem Mikroskop oder Fernrohr häufig die Vertiefungen erhaben und die Erhabenheiten vertieft. Dies

ist nach Govi zuerst von E. Divini, 15. Juli 1663 beobachtet worden. 1668/69 wurde dasselbe von Mitgliedern der Roy. Soc. zu London beobachtet. E. W.

---

56. ***J. Odstrčil.*** *Ueber den Mechanismus der Fernewirkung electrischer Kräfte* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. **88**, p. 1212—23. 1884).

Der Verf. berechnet die Arbeit, welche durch einen Druck auf die inneren Wandungen einer elastischen Kugel geleistet wird, ebenso wenn in einem Medium zwei gleiche kugelförmige Höhlungen vorhanden sind, auf deren Wände Drucke ausgeübt werden. Er macht sodann die Annahme, dass ein positiver electrischer Körper auf den umgebenden Aether einen Druck, ein negativer einen Zug ausübt, welcher auf der Flächeneinheit der Dichte der Electricität proportional ist, und zeigt mit Hülfe der vorhergehenden Rechnungen, dass der Arbeitsaufwand durch die electrische Ladung einer Kugel dem Quadrat der Ladung direct und umgekehrt proportional dem Radius ist; ebenso der Arbeitsaufwand bei der Ladung von zwei Kugeln vom Radius ϱ mit den Electricitätsmengen E und E_1, in der Entfernung f voneinander: $C(E^2/\varrho + E_1^2/\varrho \pm 2EE_1/f)$ wird. Auch das Gesetz der Anziehung und Abstossung von Coulomb $2CEE_1/f^2$ erhält man aus dieser Arbeit, welche gleich dem Product der betreffenden Kraft P mit df ist.

Die genaueren Berechnungen lassen sich hier nicht wohl wiedergeben. G. W.

---

57. ***W. N. Shaw.*** *Ein praktischer Punkt in Bezug auf die Vergleichung von Widerständen* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 398—400. 1884).

Eine Beschreibung von Umschaltern, um die beiden, in zwei Zweige einer Wheatstone'schen Brücke eingeschalteten Widerstände miteinander vertauschen zu können. G. W.

58. ***Giuseppe Gerosa.*** *Ueber die Veränderungen des electrischen Widerstandes eines Drahtes in Bezug auf einige moleculare Aenderungen* (N. Cim. **14**, p. 222—245. **15**, p. 33—42. 1883/84).

Die theilweise bereits bekannten Resultate sind die folgenden:

Jede Vermehrung der Spannung der Molecüle eines Drahtes durch Zug, Torsion, Biegung und Compression vermehrt den Widerstand, ebenso die Härtung, aber auch das Anlassen.

Eine einfache stumme oder tönende transversale oder longitudinale Schwingung ändert den Widerstand eines Drahtes nicht merklich, wohl aber, wenn der Draht zwischen zwei Stützpunkten vertical aufgehängt und unten durch ein Gewicht belastet ist.

Die Vermehrung des electrischen Widerstandes des Drahtes durch Zug hat keine directe Beziehung zur temporären Verlängerung. Bei Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze wächst der Widerstand schnell. Die Induction in einem Draht wird weder durch Dehnung noch durch das Hindurchleiten eines Stromes geändert. Nur der Stahl nähert sich bei wiederholtem Dehnen und Durchleiten des Stromes in entgegengesetzter Richtung dem Eisen infolge der erleichterten Beweglichkeit der Theilchen. Das Eisen selbst zeigt, wenn der Zug geändert wird, bei der Induction dieselben Resultate, wie wenn statt der Aenderung des Zuges der Strom in der Spirale umgekehrt wird. G. W.

---

59. ***G. Faè.*** *Ueber einige physikalische Eigenschaften der Korallen. Physikalische Untersuchung* (Atti della Soc. Veneto-Trentina di Sc. Naturali **9**, 1884. 12 pp.).

Schon Becquerel fand die Phosphorescenz bei den Korallen. — Eine allmähliche Erwärmung lässt keine Phosphorescenz hervortreten, wohl aber, wenn man Stücke derselben in einen zur Rothgluth erhitzten Tiegel wirft. Das Licht dauert nur kurze Zeit, es ist erst hellgrün, wird dann orangegelb und endlich bläulich. Erhitzt man das Pulver längere Zeit, so verschwindet die Phosphorescenz allmählich, aber

nicht ganz, wie Becquerel u. a. bei anderen Körpern gefunden. Mechanische Einwirkungen, wie plötzliches Zerbrechen, erzeugen keine Phosphorescenz. Beleuchtung gibt nur eine schwache Phosphorescenz. Electrische Entladungen lassen das durch langes Erhitzen geschwächte Phosphorescenzvermögen von neuem hervortreten.

Die Korallen leiten schon bei gewöhnlicher Temperatur die Electricität unter Polarisation, der spec. Widerstand fand sich zu ca. $800 . 10^6$ (Quecksilber = 1). Mit steigender Temperatur wird eine maximale Leitungsfähigkeit bei ca. 20—40° erreicht, um dann wieder abzunehmen und bei Temperaturen zwischen 80 und 100° Null zu werden. Bei den verschiedenen Exemplaren sind die entsprechenden Temperaturen verschieden. Wiederholtes Erwärmen liefert eine niedrigere Temperatur für das Maximum und eine kleinere Leitungsfähigkeit bei gleichen Temperaturen. Langes Erhitzen, schon auf 27°, reducirt die Leitungsfähigkeit auf Null. (Sollte hier nicht eingeschlossenes Wasser, das verdunstet, eine Rolle spielen? Der Ref.).

Die Korallen sind diamagnetisch. E. W.

---

60. ***R. Arnoux.*** *Ueber eine Methode zur sehr schnellen Messung grosser Potentialdifferenzen* (Bull. de la Soc. Intern. des Electriciens 1, p. 122—130. 1884).

Die Punkte, an welchen die Potentialdifferenzen zu messen sind, werden unter Einschaltung eines Galvanometers von Deprez und d'Arsonval (ein zwischen zwei Magnetpolen bifilar an Silberdrähten aufgehängtes Drahtgewinde) mit den beiden Belegungen eines Condensators verbunden und der erste Ausschlag desselben mittelst der Spiegelablesung gemessen. Je nach der Grösse der Potentialdifferenz und der zu erreichenden Genauigkeit kann man dem Condensator verschiedene Capacitäten geben. Die Zuleitungsdrähte müssen sehr dünn, nicht besponnen und gut isolirt sein, damit man ihre Capacität vernachlässigen kann. G. W.

---

61. ***C. P. Mézeraux.*** *Galvanisches Element mit directer oder indirecter Wirkung* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 107. 1884. D. R.-Patent Nr. 24453).

Einerseits mit Kautschukplatten bedeckte Platten wurden durch Ueberbiegen des Kautschuks über den Rand zu flachen Kästen geformt, welche mit Bleisuperoxyd, resp. mit reducirtem Bleisuperoxyd gefüllt wurden. Die Kästen wurden mit durchbohrten, durch Kautschukstreifen festgehaltenen Platten bedeckt und in angesäuertem Wasser einander gegenübergestellt. — Auch können die Plattenkästen mit Bleiamalgam gefüllt werden, welches durch einen Strom einerseits oxydirt, andererseits reducirt wird. G. W.

---

62. ***A. Bartoli und G. Papasogli.*** *Ueber einen neuen Electromotor, begründet auf die Oxydation der Kohle in der Kälte* (Gazz. chim. Ital. **14**, p. 85—90. 1884).

Die electromotorische Kraft von Retortenkohle gegen Gold oder Platin in Kali- oder Natronlauge ist gleich 0,06 bis 0,17 D., die von Ceylongraphit etwas niedriger; in Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron 0,10—0,17 D., in unterchlorigsaurem Natron, welches die Retortenkohle direct nicht angreift, sondern nur in der geschlossenen Kette, zwischen 14—100° C. 0,18—0,27 D., bei der Rückkehr auf 14° wieder 0,18 D. (ebenso bei Ceylongraphit); in Chlorkalklösung 0,10—0,20 D. Die anderen Kohlen leiten schlecht und werden von den Hyperchloraten angegriffen. Mit Ceylongraphit ($^1/_2$) gemischt und mit Asphalt zu Cylindern geformt, haben sie in Lösungen von unterchlorigsaurem Kali oder Natron gegen Gold oder Platin die electromotorische Kraft 0,1—0,2 D. G. W.

---

63. ***Estève.*** *Beschreibung einer Säule mit automatischer Flüssigkeitserneuerung* (La Nature **12**, p. 303—304. 1884).

Die Säule von Estève besteht aus sechs Elementen nebst einem besonderen Flüssigkeitsbehälter (Kaliumbichromat). Die Gefässe der einzelnen Elemente haben rechteckige Form, und vom Boden des einen führt zum oberen Theil des

folgenden eine Bleiröhre. Das erste Gefäss ist mit dem verschlossenen Flüssigkeitsbehälter doppelt verbunden, einmal durch die am unteren Ende befindliche Zuflussröhre und dann durch eine Art Sicherheitsrohr, das vom oberen Theil des Behälters ausgeht und bei zu grossem Zufluss durch die Flüssigkeit im ersten Element verschlossen wird. Rth.

---

64. *V. Larochelle. Automatischer Füllungsapparat für Ketten* (Mondes (3) **7**, p. 575—577. 1884).

Wenn durch Erschöpfung der Säure die Wirkung einer Säule abnimmt, wird durch eine dabei in Thätigkeit gesetzte electromagnetische Vorrichtung ein Zufluss neuer Säure zu derselben vermittelt. G. W.

---

65. *G. Gore. Eine verbesserte thermoelectrische Säule zur Messung kleiner electromotorischer Kräfte* (Nature **29**, p. 513—514. 1883).

Eine Thermosäule, bestehend aus etwa 300 Paaren 8 Zoll langer, mit Baumwolle übersponnener Eisen- und Neusilberdrähte, welche nebeneinander liegend mit ihren abwechselnden Enden aneinander gelöthet und mit denselben nach unten gebogen sind. Diese Enden tauchen in (kaltes) nicht flüchtiges Petroleum und in (heisses) geschmolzenes Paraffin. Eine Säule von 295 Elementen hat einen Widerstand von 95,6 Ohm bei 16° und eine electromotorische Kraft von 1,005 Volts bei einer Temperaturdifferenz der Löthstellen von 130°. G. W.

---

66. *A. Gawalowski. Der Universalanalysator* (Chem.-techn. Centralanzeiger **2**, p. 431. 1884).

Die Electroden in dem H. W. Hofmann'schen Apparat zur Electrolyse von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff setzt der Verf. mittelst Kautschukstöpseln ein und bringt ausserdem an die Eudiometerröhren seitlich Abflussröhren an, um die Aenderungen der Zusammensetzung des Electrolyten verfolgen zu können. E. W.

---

67. ***H. Schucht.*** *Ueber Electrolyse* (Z.-S. f. analyt. Chem. **22**, p. 485—495. 1883).

Der Verf. hat für analytische Zwecke die Mengen von Bleisuperoxyd bestimmt, welche bei der Electrolyse von gemischten Lösungen von Bleisalzen mit anderen Salzen (Kupfer, Quecksilber) aus alkalischen Lösungen u. s. f. abgesetzt wurden. Dieselben Versuche wurden für Thallium, Silber, Wismuth, Nickel, Kobalt, Mangan angestellt. Selen und Tellur wurden leicht und vollständig in sauren und alkalischen Lösungen durch den Strom reducirt. Wie bei Arsen, Antimon kann sich dabei der an der Kathode entwickelnde Wasserstoff mit dem Selen und Tellur verbinden. Die Resultate haben wesentlich chemisches Interesse. G. W.

---

68. ***M. Krouchkoll.*** *Ueber die Amalgamation von Platin, Aluminium und Eisen* (J. de Phys. (2) **3**, p. 139—141. 1884).

Senkt man in Quecksilber eine mit kochender Salpetersäure gereinigte, mehrere mal weissgeglühte Platinplatte, so amalgamirt sie sich sehr vollständig. Eine nicht gereinigte Platte amalgamirt sich nicht.

An der Luft gereinigtes Aluminium amalgamirt sich beim Einsenken in Quecksilber nicht, wohl aber, wenn man es unter Quecksilber mit einem Messer abschabt. — Eisen bleibt unverändert.

Uebergiesst man in einem Glase Quecksilber mit schwach saurem Wasser, senkt in letzteres einen Aluminiumdraht und verbindet das Quecksilber und den Draht mit dem negativen Pol einer Säule von zwei Daniells, eine in das Wasser gesenkte Platinplatte mit dem positiven, so desoxydiren sich die Oberflächen des Drahtes und Quecksilbers durch den darin entwickelten Wasserstoff. Senkt man dann den Draht in das Quecksilber, so benetzt er sich, was vorher nicht geschah, und amalgamirt sich. In der Luft wird die Oberfläche trübe, Thonerdeflocken erscheinen und trennen sich vom Draht.

Eisen amalgamirt sich in gleicher Weise; bei hinlänglicher Dauer steigt das Quecksilber an dem eingesenkten Draht in die Höhe. Die Amalgamation erhält sich besser, als

beim Aluminium, indess oxydirt sich doch auch die Oberfläche allmählich.

Die Metalle werden also wahrscheinlich nur durch Unreinheit der Oberfläche, Oxydschichten an der Amalgamation gehindert. Die schnelle Zerstörung des Amalgams an der Luft rührt von den Strömen zwischen dem Metall, dem Quecksilber und der am Metall condensirten Feuchtigkeit der Luft her. G. W.

69. ***Appell und Chervet.*** *Ueber die Vertheilung des Potentials in einer flüssigen Masse von der Gestalt eines unendlichen rechteckigen Prismas* (C. R. **98**, p. 358—360. 1884).

70. ***Alfred Chervet.*** *Dasselbe* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) p. 259—284. 1884).

Herr Chervet beschreibt in der letzten Abhandlung zuerst eine Abänderung des Capillarelectrometers, welche er bei seinen Versuchen gebraucht hat, indem er eine oben zu einem Gefäss erweiterte ⌊förmige, conisch zugespitzte Glasröhre mit ihrem horizontalen Ende in ein zweites ähnliches Gefäss voll verdünnter Schwefelsäure einführt, in welches unten Quecksilber gegossen ist, aus dem die Electrode herausführt. Das Gefäss oben an der Röhre ist mit Quecksilber gefüllt und enthält die zweite Electrode. Die durch eine electromotorische Kraft erzeugte Niveauänderung wird durch einen Druck, welcher an einem schrägen Wassermanometer abgelesen wird, compensirt.

Mit diesem Apparat hat der Verf. die Potentialdifferenz zwischen zwei Stellen eines sehr flachen, mit Kupfervitriollösung gefüllten rechteckigen Troges, durch welchen mittelst zweier an den Enden einer kurzen Seitenfläche eingesenkter cylindrischer Kupferelectroden ein Strom geleitet wird, an zwei Stellen gemessen, deren eine in der Mitte der einen kurzen Seitenfläche, deren andere an einer anderen beliebigen Stelle des Troges eingesenkt ist, welche durch ihren Abstand von jener Seitenfläche und der Längsmittellinie des Troges bestimmt ist.

Auch wird ein länglicher rechteckiger, hoher Trog benutzt, und beim Durchleiten des Stromes in longitudinaler Richtung die Potentialdifferenz an zwei auf der Oberfläche

des Troges in ähnlicher Weise angeordneten Punkten berechnet und beobachtet. Wie vorauszusehen, stimmen die Beobachtungen mit der Rechnung. G. W.

---

71. *G. Chaperon. Ueber einen wahrscheinlichen Grund der Nichtübereinstimmung zwischen der electromotorischen Kraft der Ketten und den thermochemischen Constanten* (C. R. **98**, p. 729—732. 1884).

Ist T die Energie der Bildung von Electrolyten, T_r und T_n die Energie bei der Absorption der Bestandtheile des Electrolyten durch die beiden Electroden, so ist die chemische Energie der Kette durch $T - T_r - T_n$ gegeben, wo je nach der Polarisation T_r und T_n sich ändern, und die electromotorische Kraft von T bis Null sinken kann. (Diese Verhältnisse sind schon Wied. Electr. 2, p. 953 u. flg. entwickelt.)

An Magnesiumelectroden in Alkali steigt die Polarisation auf 3,8, an solchen von Aluminium in saurem Wasser auf mehr als 4 Volts (bekanntlich durch Bildung von sehr negativen Suboxyden). G. W.

---

72. *O. Chwolson. Ueber die Wechselwirkung zweier Magnete mit Berücksichtigung ihrer Querdimensionen* (Mém. de l'Ac. Imp. des Sc. de St.-Pétersb. (7) **31**, No. 10; Repert. der Phys. v. Exner 1884, p. 315. Auszug: J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1884, Mai-Heft).

Das erste Capitel enthält wesentlich eine Neuentwickelung der Lamont'schen Formeln für die Gleichgewichtsbedingungen in den Gauss'schen Hauptlagen. Es wird zuerst das Potential zweier Magnete aufeinander bis zu den Gliedern vierter Ordnung inclusive berechnet (bei beliebiger Lage und unter Voraussetzung der Concentration der Magnetismen in zwei Punkten). Für die erste Hauptlage wird hieraus als specieller Fall die Lamont'sche Formel (Handb. d. Erdmagn. p. 28, Formel 2) genau wiedergefunden; für die zweite Hauptlage zeigt es sich dagegen, dass die Lamont'sche Formel (ibid. p. 29, Formel 4) einer Correctur bedarf: in dem allgemein nicht zu vernachlässigenden Gliede vierter

Ordnung muss statt $15(1 - \frac{21}{4}\sin^2\varphi - \frac{21}{8}\sin^4\varphi)$ gesetzt werden $15(1 - \frac{21}{2}\sin^2\varphi + \frac{105}{8}\sin^4\varphi)$. Für die erste Hauptlage wird ferner (mit Zuhülfenahme von Kugelfunctionen) ein vollständiger Ausdruck des Potentials gefunden, welcher gestattet, beliebig viele Glieder niederzuschreiben. Es zeigt sich, dass das Glied sechster Ordnung bedingungslos zu vernachlässigen ist.

Das zweite Capitel enthält die Untersuchung des Einflusses von Breite und Dicke der Magnete auf die Ablenkungsformeln. Es erweist sich, dass dieser Einfluss durch das Auftreten eines neuen selbständigen Gliedes dargestellt wird, dessen Form für eine beliebige Lage der Magnete entwickelt ist (Formeln 36 und 37). Für die beiden Hauptlagen werden hieraus Formeln erhalten, welche zeigen, dass dieses Glied durchaus nicht zu vernachlässigen ist. Nur diese letzteren wollen wir anführen. Es seien x, y, z die Coordinaten eines magnetischen Punktes μ des abgelenkten Magnetes (Anfang der Coordinaten im Centrum, x-Axe in der magnetischen Axe, y-Axe horizontal, z-Axe vertical) und $\Sigma\mu xy^2/\Sigma\mu x = b^2$, $\Sigma\mu xz^2/\Sigma\mu x = c^2$. Ebenso für den ablenkenden Magnet $\Sigma\mu_1 x_1 y_1^2/\Sigma\mu_1 x_1 = b_1^2$, $\Sigma\mu_1 x_1 z_1^2/\Sigma\mu_1 x_1 = c_1^2$. Es sind also b und b_1 in demselben Sinne Repräsentanten der halben Breiten und c und c_1 der halben Dicken der Magnete, in welchen a und a_1 Repräsentanten der halben Längen sind, wo $2a$ und $2a_1$ die Poldistanzen sind.

Für die erste Hauptlage (Entfernung der Centra D senkrecht zum magnetischen Meridian, Ablenkungswinkel φ) lautet die Gleichgewichtsbedingung:

$$\frac{2mm_1\cos\varphi}{D^3}\left(1 + \frac{p_2}{D^2} + \frac{p_4}{D^4} + 3\,\frac{4b^2 - b_1^2 - c^2 - c_1^2 - 15b^2\sin^2\varphi}{D^2}\right) = mH\sin\varphi,$$

wo m und m_1 die magnetischen Momente, H die horizontale Componente des Erdmagnetismus, p_2 und p_4 von Breite und Dicke nicht abhängen.

Für die zweite Hauptlage (Entfernung der Centra D im magnetischen Meridian) erhält man:

$$\frac{mm_1\cos\varphi}{D^3}\left(1 + \frac{r_2}{D^2} + \frac{r_4}{D^4} - \frac{3}{2}\,\frac{11b^2 - 4b_1^2 + c^2 + c_1^2 - 45b^2\sin^2\varphi}{D^2}\right) = mH\sin\varphi,$$

wo r_2 und r_4 von Breite und Dicke nicht abhängen.

Für cylindrische, hohle Röhrenmagnete vom Radius r ist $b = c = r/\sqrt{2}$.

Für die erste Hauptlage wurde noch das zweite von Breite und Dicke abhängige Glied berechnet: es ist bedingungslos zu vernachlässigen.

---

73. ***D. E. Hughes.*** *Ueber eine magnetische Wage und Versuche damit* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 167—173. 1884).

Die magnetische Wage, beruhend auf dem alten Princip der Compensation einer durch die untersuchten Electromagnete abgelenkten Magnetnadel durch einen von der anderen Seite genäherten, um eine verticale Axe drehbaren Magnet ist bereits Beibl. 8, p. 398 erwähnt.

Bei Untersuchung von 60 Eisen- und Stahlsorten mittelst derselben findet der Verf. schon bekannte Sätze wieder, welche er folgendermassen formulirt: Die magnetische Capacität des Eisens ist direct proportional seiner Weichheit oder molecularen Freiheit; sein Widerstand gegenüber einer schwachen magnetisirenden Kraft ist direct proportional seiner Härte oder molecularen Steifheit. Directe Messungen der Weichheit und Härte, aus denen diese „Proportionalität" folgen sollte, sind nicht angeführt. G. W.

---

74. ***A. Leduc.*** *Ueber das Phänomen von Hall* (C. R. **98**, p. 673—675. 1884).

Der Verf. wiederholt die Versuche von Righi, dass das Hall'sche Phänomen in Wismuth viel stärker ist, als in anderen Metallen. Eine mit Canadabalsam auf Glas geklebte Wismuthplatte von 0,03 m Breite, 0,05 m Länge und 0,04 mm Dicke wird in Wasser gesetzt und dann ein Strom (bis zu 9 Ampères) durch dicke Klemmen hindurchgeleitet, während zwei andere secundäre Klemmen auf einer äquipotentialen Linie mit dem Capillarelectrometer verbunden sind. Die Potentialdifferenz der letzteren bei Einwirkung des Magnets wird durch Compensation gemessen.

Diese Potentialdifferenz ist zwischen 0,370 und 5,127 Ampères der Intensität des durch die Platte hindurchgelei-

teten Stromes proportional. Von 12 bis 57° C. nimmt dieselbe um $^{39}/_{10\,000}$ ab, während zugleich der Widerstand von 0° an derselben Temperaturdifferenz um $^{42}/_{10\,000}$ abnimmt. Die äquipotentiale, durch die secundären Electroden gehende Linie neigte sich steigend mit der Intensität des magnetisirenden Stromes bis zu 5°. Dabei ist die Potentialdifferenz an den secundären Electroden proportional der magnetischen Intensität (gemessen durch eine um 180° gedrehte Inductionsspirale) bis zur Erregung derselben durch einen Strom von 7 Ampères. Bis zu 12 Ampères nimmt im Verhältniss hierzu die Wirkung um etwa 7% ab.

Bei einem Silberblatt nimmt pro Grad Temperatur die Wirkung nur etwa 0,004 bis 0,005 ab. Ist also M der Magnetismus, t die Temperatur, k die Ablenkung bei 0° an einer Stelle, wo die Intensität des Magnetfeldes Eins ist, so ist die Drehung D der äquipotentialen und Kraftlinien durch die Formel $D = kM(1 - \alpha t)$ gegeben, wo für Wismuth α sehr klein, für Silber $\alpha = 0{,}008$ bis 0,009 ist.

In der sehr geschmeidigen Legirung von gleichen Theilen Wismuth und Blei ist die Wirkung sehr klein, in Blei Null. Sie scheint also mit der krystallinischen Structur wesentlich zusammenzuhängen. G. W.

---

75. ***Shelford Bidwell.*** *Einige Versuche zur Erklärung von Hall's Phänomen* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 250—265. 1884).

Bei Wiederholung der Versuche von Hall wurde ein dünner, auf Glas geklebter Metallstreifen auf den einen 38 mm im Durchmesser haltenden Pol eines Hufeisenmagnets gelegt, ein Strom in longitudinaler Richtung durch einen Commutator hindurchgeleitet und der von den dagegen äquatorial liegenden Endpunkten der Mittellinie abgeleitete Strom zu einem Galvanometer geführt. Die eine Leitung umschloss dabei in zwei Zweigen ringförmig den freien Magnetpol, um Ablenkungen des Galvanometers zu vermeiden, welche bei einseitiger Leitung zuweilen secundär infolge der Aenderungen der Stärke des Magnets eintreten.

Der Verf. war der Ansicht, dass die Wirkung auf thermoelectrischen (Peltier'schen) Erregungen an den Con-

tactstellen der zum Galvanometer führenden Drähte beruht, indem der vom Strom durchflossene Metallstreifen durch den Einfluss des Magnets anisotrop und durch den hindurchgeleiteten Strom an verschiedenen Stellen in ungleicher Weise erhitzt wird. Solcher Zug kann z. B. auch mechanisch durch Drehung eines über eine auf die Glasplatte gekittete Eisenplatte mittelst Siegellack geklebten Fadens veranlasst werden, und gibt dieselben Wirkungen, wie die Magnetisirung. Dass ein solcher electromagnetischer Zug seitens des Magnets auf die vom Strom durchflossene Platte vorhanden ist, ist von vornherein klar, da durch die electromagnetische Wirkung desselben auf die vom Strom durchflossene Platte letztere nach einer Seite gebogen wird. Hierdurch könnte direct noch nicht das Hall'sche Phänomen enstehen, da in Bezug auf die transversale Mittellinie alles in der Platte nach beiden Seiten symmetrisch bleibt. Aber die beiden Seiten der Platte werden durch den hindurchgeleiteten Strom verschieden stark erwärmt, infolge ihrer verschiedenen Dehnung. Zugleich geht der Strom auf der nach aussen gedrückten Seite der Platte von schwächer zu stärker gedehnten Stellen gegen die transversale Mittellinie hin (*A*), von dieser fort von stärker zu schwächer gedehnten Stellen (*B*) und umgekehrt auf der inneren Seite. Infolge dessen tritt das Peltier'sche Phänomen in verschiedener Weise in den vier Abtheilungen auf, und die Platte wird durch die Temperaturänderungen infolge derselben in der Art deformirt, dass die vorher in der Mitte liegende neutrale Transversallinie eine schräge und dabei gekrümmte Gestalt annimmt, erstere also nicht mehr eine äquipotentiale Linie ist. Je nachdem das Peltier'sche Phänomen beim Uebergang des Stromes von den gedehnteren zu den weniger gedehnten Stellen im einen oder anderen Sinne eintritt, sind diese Verschiebungen entgegengesetzt, und entsprechend die Potentialdifferenzen an beiden Enden der Mittellinie.

Zur Prüfung dieser Vorstellungen hat der Verf. die von Hall untersuchten Metalle in Form von schmalen Streifen oder Drähten an ihren Enden befestigt und daselbst mit dem Galvanometer verbunden. Er hat sodann ihre Kette mit einer erhitzten Klemme gefasst, dieselbe nach einer Seite

gezogen und den dabei erzeugten Strom untersucht, welcher sich bei Umkehrung der Zugrichtung ebenfalls umkehrte. Dabei ging bei Kupfer, Messing, Nickel, Platin, Gold, Silber, Magnesium, Zinn der Strom vom gedehnten zum ungedehnten, bei Eisen, Zink, Kobalt vom ungedehnten zum gedehnten Theil des Drahtes oder Bleches, und entsprechend war bei den ersten Metallen die Hall'sche Wirkung negativ, bei den folgenden positiv. Bei Blei waren beide Wirkungen verschwindend. Nur bei Aluminium und einer Goldsorte floss der Thermostrom vom ungedehnten zum gedehnten Theil, und das Hall'sche Phänomen war negativ. Bei Wiederholung der Versuche mit einem Aluminiumbleche war das Hall'sche Phänomen positiv, also in Uebereinstimmung mit dem früheren.

Macht man einen longitudinalen Schlitz in eine Eisenplatte, so ist das Hall'sche Phänomen viel schwächer. Blieb in der Mitte des Schlitzes noch zwischen den zum Galvanometer führenden Electroden noch ein Stück Metall stehen, nahe an welchem die zum Galvanometer führenden Electroden aufgesetzt wurden, so fand die Wirkung in entgegengesetztem Sinne wie ohne die Schlitze statt. Wäre das Hall'sche Phänomen durch directe Wirkung des Magnets auf den Strom bedingt, so hätte diese Umkehrung nicht eintreten können. Durch die Annahme von Spannungen ist dieselbe aber erklärt; da sich dann bei Einwirkung des Magnets die eine Electrode, welche bei vollem Streifen in einem Gebiet der Dehnung befindet, in dem gewissermassen aus zwei getrennten, für sich beeinflussten Hälften bestehenden Platte mit den Schlitzen in ein solches der Compression gelangt und umgekehrt. Auch die Versuche von Righi (Beibl. 6, p. 779) mit drei Electroden folgen aus der Spannungstheorie und der Erwärmung.

Dass in dünnen Streifen die Wirkung ceteris paribus grösser ist, liegt darin, dass überhaupt die Potentialdifferenzen an zwei Punkten eines dickeren Streifens immer relativ klein sind. Der Einwand, dass die auf das Glas gekitteten Platten nur sehr wenig deformirt werden können, ist dadurch zu widerlegen, dass die beobachtete Wirkung auch klein ist. Schon bei geringer Berührung entgegengesetzter Ecken der

Platte mit den Fingern erhält man viel stärkere Galvanometerablenkungen, als durch das Peltier'sche Phänomen.

G. W.

76. ***August Voller.*** *Ueber eine neue Form des Differentialgalvanometers und über die directe Messung des electrischen Leitungswiderstandes glühender Kohlenfäden* (Hamburg 1884. 12 pp.).

Das Instrument ist für Messungen bei starken Strömen (0,6 bis 1 Ampère und darüber) construirt. Neben der auf einer Spitze balancirten Nadel stehen ihr parallele Multiplicatorrollen, von denen die eine (*A*) 3,6 m von 1,4 mm dickem Neusilberdraht, von etwa 0,5 Ohm Widerstand, die zweite (*B*) 77,5 m Kupferdraht von 0,4 mm Dicke und 10 Ohm Widerstand enthält. Die Rollen sind so angeordnet, dass bei Verzweigung eines Stromes durch beide nebeneinander die Nadel auf Null steht. Das Verhältniss der Widerstände 1 : 20 ist durch eine Messbrücke genau festgestellt. Der Strom, z. B. einer Dynamomaschine, wird zwischen beiden Rollen verzweigt, in den Zweig der Rolle *A* der zu messende Widerstand W_a, z. B. eine Glühlampe, in den der Rolle *B* durch einen Neusilberstöpselrheostat ein Widerstand W_b eingeschaltet, dass die Nadel wieder auf Null steht; dann verhält sich $W_a : W_b = 1 : 20$.

Nach derartigen Versuchen nimmt der Widerstand einer Glühlichtlampe bei Anwendung von 1 bis 46 Chromsäureelementen, wobei die Potentialdifferenz an den Zuleitern von 1,6 bis 65,6 stieg, von 78,85 bis 38,15 Ohm ab; die Temperatur der Kohle stieg von der gewöhnlichen Temperatur bis zur stark bläulichen Weissgluth. G. W.

77. ***W. E. Ayrton und J. Perry.*** *Electromagnetische Messinstrumente zum directen Ablesen, und ein funkenloser Schlüssel* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 304—314. 1884).

Eine Beschreibung der von den Verf. erfundenen und verbesserten Apparate, welche sie mit den Namen Ammeter (soll heissen Ampèrometer), Voltmeter (leicht zu verwechseln mit Voltameter) und Ohmmeter genannt haben. Die Appa-

rate haben wesentlich technisches Interesse, ebenso wie der zur Einführung von Nebenschliessungen von wachsendem Widerstand dienende Schlüssel. G. W.

---

78. ***J. A. Ewing.*** *Ueber die Erzeugung von vorübergehenden electrischen Strömen in Eisen- und Stahlleitern durch Torsion, wenn sie magnetisirt sind, oder durch Magnetisirung, wenn sie tordirt sind* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 117—132. 1884).

Ein ausgeglühter Eisendraht ist an einem Ende mit einem Galvanometer verbunden und wird in einer vom Strom durchlaufenen Magnetisirungsspirale tordirt. Dabei entsteht ein Strom in demselben. Diese Beobachtungen sind, wie auch der Verfasser anführt, von Matteucci bereits im Jahre 1858 angestellt worden. Er findet dann ferner, dass auch in dem Draht ein Strom entsteht, wenn er erst tordirt und dann magnetisirt wird, was Matteucci nicht beobachtet hat; vielleicht nach dem Verf., weil er nicht die erste Wirkung der Magnetisirung, sondern spätere studirt hat, welche fast verschwinden. Die Erklärung dieser Erscheinungen hat der Ref. bereits ausführlich gegeben. Dass, wie Verf. gefunden hat, auch ein Eisenrohr an Stelle des Drahtes, durch welches ein isolirter, mit dem Galvanometer verbundener Draht geführt ist, beim Tordiren in einer Magnetisirungsspirale Inductionsströme im Draht erzeugt, ist danach selbstverständlich. Wird ein Draht erst tordirt, dann magnetisirt, und lässt man nun den Draht sich detordiren, so bleibt ein Theil der circularen Magnetisirung zurück. Wird der Draht öfter schrittweise in der dauernd vom Strome durchflossenen Magnetisirungsspirale tordirt und detordirt, sodass dabei zuletzt sich stets die gleichen Resultate wieder ergeben, so steigt bei der Torsion, wie durch die Intensität der Inductionsströme gemessen wird, die circulare Magnetisirung erst schnell, dann langsam an und fällt bei der Detorsion erst langsam, dann schnell ab, was wieder mit dem Andauern des Zustandes in Zusammenhange steht. Bei den Versuchen von Matteucci sind die Stromrichtungen die entgegengesetzten, was vielleicht davon herrührt, dass bei diesen der kritische Punkt von Villari überschritten war.

G. W.

79. ***E. Lecher.*** ***Einige electrische Versuche mit negativem Resultat*** (Rep. d. Phys. **20**, p. 151—153. 1884; Chem.-phys. Ges. zu Wien. 13. Nov. 1883).

1) Eine Scheibe von Messing oder von mit Graphit überzogener Pappe von 22 cm Durchmesser drehte sich mindestens 200mal in der Secunde in einer Verticalebene um eine von ihr durch eine Ebonitscheibe isolirte Stahlaxe und wurde durch ein Metallbürstchen mittelst einer Holtz'schen Maschine auf ein Potential von etwa 5000 Volts positiv oder negativ geladen. Dieses Potential wurde an einem absoluten Electrometer von Thomson abgelesen. Der Scheibe parallel und nahe ihrem Mittelpunkt war eine gut astasirte und mit Spiegel versehene Magnetnadel aufgehängt. Entgegen den Beobachtungen von Rowland ergab sich keine Wirkung auf dieselbe. Die Versuche werden fortgesetzt.

2) Der Verf. wiederholt den Versuch von Roiti, dass zwei Lichtstrahlen, welche durch zwei parallele Glaströge voll Silbernitratlösung gehen, in welchen zwischen Silberelectroden der Strom in entgegengesetzter Richtung fliesst, nicht interferiren, ebenfalls mit negativem Erfolg.

3) Wurde ein polarisirter Lichtstrahl durch den Hohlraum einer kräftigen Inductionsspirale geleitet, durch welche mittelst einer Stimmgabel ein oft unterbrochener Strom geleitet wurde, und durchsetzte der Strahl dann eine zweite, mit einem Telephon verbundene, von der ersten hinlänglich entfernte Inductionsspirale, so tönte das Telephon doch nicht.

G. W.

80. ***A. Wassmuth.*** ***Ueber die beim Magnetisiren erzeugte Wärme*** (Sitzungsber. d. Wien. Akad. (2) **89**, p. 104—125. 1884).

Ist μ das Moment eines Magnetes, T die absolute Temperatur, dx die Aenderung der magnetisirenden Kraft, S die spec. Wärme des magnetisirten Eisens, so ergibt sich:

$$(1) \qquad \frac{dT}{dx} = -\frac{T}{S}\left(\frac{d\mu}{dT}\right)_x,$$

wo $d\mu/dT = C\mu/x - B\mu$ ist, C und B Constante sind. Vereint man die Gleichungen und vernachlässigt ΔT_0 gegen T_0, setzt: $\int_0^x \mu dx = F_1$; $\int_0^x \mu dx/x = F_2$, so wird:

(2) $$\frac{S\Delta T_0}{T_0} = BF_1 - CF_2.$$

Hierdurch ist die Temperaturerhöhung von der Temperatur T_0 an in ihrer Abhängigkeit von der Aenderung der Magnetisirbarkeit mit der Temperatur gegeben.

Bei den neuesten Versuchen über die Wärmeentwickelung beim Magnetisiren sind Erwärmungen durch Inductionsströme nicht ausgeschlossen; am meisten sind dieselben noch bei Herwig's Versuchen (Wied. Ann. 4, p. 177) vermieden. Durch Hrn. Dorn wurden die fehlenden exacten Data über die Werthe der magnetisirenden Kraft x und der Momente μ bei letzteren Versuchen ergänzt, indem er um die von Herwig benutzten Glasröhren eine Drahtspirale von bekannten Dimensionen und bekanntem Widerstand wand, und die darin inducirten Ströme mit oder ohne Eiseneinlage beim Durchgang eines Stromes von etwa 29 absoluten Einheiten durch den Electromagnet bestimmte, durch den die in Glasröhren enthaltenen Eisenkerne magnetisirt wurden. Zur Bestimmung der Galvanometerconstante wurde der Strom eines Erdinductors von bekannten Dimensionen hindurchgeleitet und die Intensität sowohl nach der Zurückwerfungs-, wie nach der Multiplicationsmethode bestimmt. Aus dem ersten Ausschlag des Galvanometers durch den Inductionsstrom in der um die Glasröhre gewundenen Spirale beim Schliessen und Oeffnen des Hauptstromes ohne Eiseneinlage wurde die magnetisirende Kraft bestimmt. Wurde dann der Eisenkern eingelegt, so ergaben die Inductionsströme nach Abzug der Wirkung auf die Spirale ohne Eisenkern das magnetische Moment. Nach diesen Versuchen berechnete Wassmuth die sehr constante magnetisirende Kraft $x = 4076\,\mathrm{mm}^{-1/2}\,\mathrm{mg}^{1/2}\,\mathrm{sec}^{-1}$, und die Momente pro Milligramm bei dem Bündel mit 19 Stäben zu $1371\,\mathrm{mm}^{5/2}\,\mathrm{mg}^{1/2}\,\mathrm{sec}^{-1}$, bei dem mit 38 Stäben beim Schliessen zu 1701, beim Oeffnen zu 1532.

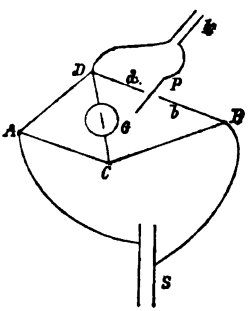
Zur Bestimmung der Aenderung $d\mu/dT$ der Magnetisirung mit der Temperatur wurden von Wassmuth die Stahlbündel mit der Magnetisirungsspirale in einem kupfernen Kasten erwärmt und die Ablenkungen des Spiegels eines davor gestellten Siemens'schen Spiegelgalvanometers bestimmt. Danach ergab sich in der Formel (1) $\mu . d\mu/dT = C/x - B$, $C = 0{,}1126$

und $B = 0{,}000\,1296$; und nach einer Correction $B = 0{,}000\,116$, und das zu $x = 4076$ und $\mu = 1617$ [$\frac{1}{2}(1701 + 1532)$] gehörige $\Delta\mu = 20{,}8$. Setzt man diese Werthe in die Formel (2) ein, so erhält man für das Bündel von 38 Drähten $S\Delta T_0/T_0 = 221{,}5$, während nach den Beobachtungen von Herwig hierfür 172,1 erhalten wurde, wobei $S = 0{,}105 . 4155 . 10^6$, $T_0 = 273$ und $\Delta T_0 = 0{,}000\,107\,7°$ war, und ebenso ergeben sich für das Bündel aus 19 Drähten nach Herwig's Beobachtungen 147 und direct 227. Die Abweichungen können auf dem permanenten Magnetismus und den in der Eisenmasse verlaufenden Inductionsströmen beruhen. G. W.

---

81. ***J. J. Thomson.*** *Ueber die Bestimmung der Zahl der electrostatischen Einheiten in einer electromagnetischen Electricitätseinheit* (Trans. Roy. Soc. Lond. 1883 (3), p. 707—720).

In einer Wheatstone'schen Brücke ist der eine Zweig DB bei db unterbrochen, sein eines Ende D, sowie eine oscillirende Platte P wird mit den beiden Platten eines Condensators verbunden. Schlägt die Platte P gegen b, so ladet sich der Condensator, schlägt sie gegen d, so entladet er sich (vgl. Maxwell, Electr. u. Magn. § 776). Die Widerstände sind so abgeglichen, dass das Galvanometer dabei keinen Ausschlag gibt. Bei den Versuchen war der Widerstand $(AC) = 1200$, $(ASB) = 2500$, $(AD) = 100\,100$, $(BC) = 900\,000$, $(DGC) = 11\,000$ B.-A.-U. Ist bei diesen Verhältnissen die Capacität des Condensators in electromagnetischem Maass C, n die Zahl der Oscillationen von P in der Secunde, so ist bis auf 0,1 %:



$$nC = \frac{(AC)}{(AD)(BC)}.$$

Der Condensator bestand aus einer Reihe von conaxialen Messingcylindern, welche abwechselnd miteinander verbunden waren und mit den beiden Platten eines sehr schönen Plattencondensators in Verbindung standen. Die Capacität dieses Condensators wurde mit der eines Schutzringconden-

sators nach der Methode von Maxwell-Hopkinson verglichen und durch Verstellen der Platten der des Plattencondensators gleich gemacht.

Der Schutzringcondensator besteht aus einer dicken horizontalen Ebonitplatte, auf welche ein cylindrischer Messingring von 23 cm äusserem Durchmesser und 10 cm Höhe gesetzt ist. Darauf sind drei ganz gleich (3 cm) dicke Ebonitplatten in gleichen Abständen gelegt und conaxial zum Ringe ein ihnen an Durchmesser genau gleicher, 60 cm langer Messingcylinder aufgesetzt. Wiederum ruhen auf letzterem drei Ebonitstücke, welche einen dem unteren gleichen Ring tragen. Das Ganze ist von einem ganz ebenen, aus drei Stücken bestehenden Messingcylinder von etwa 25 cm innerem Durchmesser umgeben. Da die Cylinder nicht ganz conaxial sind, ist die Berechnung der Capacität etwas complicirter; sie ergibt sich für den mittleren Cylinder, für den die Endringe als Schutzringe dienen, in electrostatischem Maass gleich 396,8.

Als Batterie dienten 150 Daniell'sche und 25 Leclanché-Elemente. Sie stand auf einem mit Paraffin bedeckten Glasständer und hatte einen Widerstand von 2500 B.-A.-U. Die Bewegung der Platte P geschah 32,18mal in der Secunde, durch einen Stimmgabelunterbrecher.

Aus den Berechnungen und Versuchen ergab sich nach Bestimmung der Widerstände der einzelnen Zweige der Brücke, wenn 1 B.-A.-U. $= 0{,}987 \cdot 10^9$ Ohm ist:

$$v = 2{,}963 \cdot 10^{10}\, C.\, G.\, S.$$

Versuche mit einem anderen, 44mal in der Secunde oscillirenden Stimmgabelunterbrecher, ergaben sehr nahe denselben Werth. G. W.

---

82. ***Fr. E. Nipher.*** *Ueber den Ausdruck des electrischen Widerstandes in Werthen einer Geschwindigkeit* (Sill. J. **27**, p. 465. 1884).

Dass der Widerstand dem umgekehrten Werth einer Geschwindigkeit entspricht, wird durch Berechnung der Arbeit bei Verkleinerung einer electrischen Kugel bestimmt, wobei angenommen wird, dass dieselbe durch einen Draht vom

Widerstand R mit der Erde verbunden wird und die Zusammenpressung der Kugel mit einer solchen Geschwindigkeit erfolgt, dass das electrische Potential und der Strom in R auf ihr constant bleibt. G. W.

---

83. *Czeija's dynamoelectrische Maschine für Schulen und Laboratorien* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien **2**, p. 86—87. 1884).

Die Maschine von Czeija ist eine Flachring-Construction und eignet sich besonders für Schulen auch deshalb, weil der Ring, welcher in der von Pacinotti gegebenen Form beibehalten worden ist, in seinem ganzen Bau leicht studirt werden kann. Die Maschine ist zum Handbetrieb (auch für Motorenbetrieb) eingerichtet und ersetzt je nach Umständen die Wirkung von 8 bis 50 Bunsenelementen. Rth.

---

84. *W. Siemens und Halske. Der Energie-Registrirapparat* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien. **2**, p. 17—20. 1884).

Das Princip des Apparates ist das folgende.

Ein Electromagnet trägt als Polscheibe einen horizontalen Ring von weichem Eisen von solcher Dicke, dass der Magnetismus der Stromintensität proportional zu setzen ist. Die Drahtspirale ist mit zwei Punkten der Hauptleitung verbunden, deren Potentialdifferenz E sei. Ausserdem wird der Hauptstrom mit einer der Stellen durch eine Nebenschliessung aus Drahtsieb versehen, in welche zwei den Eisenring an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen umgebende und an einer Spiralfeder aufgehängte Drahtrollen eingeschaltet sind. Ist die dem Hauptstrom proportionale und durch Veränderung der Widerstände der Nebenschliessung zu regulirende Stromintensität in den Spiralen J, so ist die zwischen den betrachteten Punkten geleistete Energie des Stromes gleich const. $J.E$. Die Stellung der Rollen lässt sich durch ein Uhrwerk registriren. G. W.

---

85. ***F. Lucas.*** *Widerstand der für das electrische Licht in Leuchtthürmen verwendeten Kohlen* (C. R. **98**, p. 800—802. 1884).

86. — *Scheinbarer Widerstand des Lichtbogens* (ibid. p. 1040—42. 1884).

Aus diesen dem Gebiet der Technik angehörigen Abhandlungen ist hier nur zu erwähnen, dass der Widerstand eines Carré'schen Kohlenstabes pro Meter Länge und Quadratmillimeter Querschnitt bei gewöhnlicher Temperatur im Mittel 70 Ohm ist, mit Abweichungen von 25 bis 30 %.

Der Widerstand w des Lichtbogens für alternirende Ströme (aufgefasst wie ein gewöhnlicher metallischer Widerstand) ist zwischen zwei Kohlenspitzen von Carré von 16 mm im Quadrat bei Strömen von 40 bis 75 Ampère darzustellen durch die Formel:

$$w = 0{,}40\left(1 - \frac{J}{80\ \text{Amp.}}\right)\left(1 + \frac{\varepsilon}{1{,}4\ \text{mm}}\right)\ \text{Ohm},$$

wo ε der Abstand der Kohlen voneinander ist. G. W.

---

87. ***A. Amsler.*** *Flammenmikrophon* (Riv. Scient. Industr. **13**, p. 384—386. 1881).

In eine Flamme reichen zwei einander parallel gestellte Platindrähte. Der negative wird stetig mit Salzlösung benetzt; durch die Drähte geht der Strom von 20 kleinen Elementen und dann durch ein Telephon. Das Gas geht an einer Kautschukmembran, wie bei den König'schen Pfeifen, vorüber; spricht man gegen diese, so ändert sich der Widerstand, und diese Aenderungen übertragen auf das vollkommenste den Klang der menschlichen Stimme. E. W.

---

88. ***Ch. Clamond.*** *Neue Glühlampe* (La Nature **12**, p. 316—318. 1884).

Clamond hat der Beibl. 7, p. 789 beschriebenen Magnesia-Glühlampe eine verbesserte Form gegeben, die sich aber ohne erläuternde Figur nicht gut verständlich wiedergeben lässt. Rth.

---

89. *G. Campbell. Einige Instrumente für Vorlesungsversuche* (Mem. della R. Acc. dei Lincei **13**, 25. Juni 1882. 6 pp.).

1) Universalgalvanometer. Dasselbe ist ein Wiedemann'sches Galvanometer mit astatischem Nadelpaar. Der 30 qcm grosse, 0,25 mm dicke und 1,5 g schwere Spiegel ist unterhalb des Nadelpaares aufgehängt und lässt bei seiner Grösse schon Projectionen mit schwachen Lichtquellen zu.

2) Foucault'sches Pendel. Statt der gewöhnlichen Spitze wird ein Stahlcylinderchen, das in einem Conus endigt und gut magnetisirt ist, angebracht; unterhalb desselben stellt man eine auf einer Spitze schwebende, am einen Ende mit einem kleinen Spiegel versehene und mit durch Wasserstoff reducirtem Eisen gefüllte Röhre auf. Von dem Spiegel lässt man einen Lichtstrahl reflectiren. Dreht sich die Schwingungsebene des Pendels, so dreht sich das Röhrchen, und nach wenigen Minuten kann man bereits eine Ablenkung beobachten.

3) Wärmeleitung in Metallstäben. Statt der Metallthermometer, die zur Untersuchung der Wärmeleitung dienen, schraubt der Verf. senkrecht zum Stabe an den betreffenden Stellen 7 mm breite, 80 mm lange und 0,5 mm dicke, aus Platin und Zink zusammengelöthete Bleche; durch Druck zwischen einem heissen Metallklotz und einem Klotz aus hartem Metall wird alles überschüssige Loth herausgepresst. Gegen diese Metallthermometer lehnen sich an ihrem oberen, von dem zu erhitzenden Stabe entfernten Ende kleine Hebel, die kleine Spiegel tragen, von diesen werden durch getrennte Oeffnungen eintretende Lichtstrahlen reflectirt, deren Bewegung an der Wand den Gang der Erwärmung erkennen lässt. E. W.

---

90. *Leim, um Papier undurchdringlich zu machen* (Mondes (3) **7**, p. 561. 1884).

Zum Aufkleben von Etiquetten auf Blechschachteln, welche der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, etc. nimmt man Eiweiss, zur Hälfte mit Wasser verdünnt, oder käufliches Albumin mit dem doppelten oder dreifachen Gewicht an Wasser und bringt dies auf die zu vereinigenden Oberflächen. Dann fährt man mit einem sehr heissen Bügeleisen darüber

hin. Durch mehrmaliges abwechselndes Aufeinanderbringen von Papier und Leimschicht kann man für Wasser undurchdringliche Gefässe herstellen. Rth.

---

91. *Undurchdringliches und leuchtendes Papier* (La Nature **12**, 22. März 1884, auf dem Umschlag).

Die Undurchdringlichkeit des in gewöhnlicher Weise herzustellenden Papiers wird durch Kaliumbichromat, die Phosphorescenz durch eine Zusammensetzung von Schwefelverbindungen des Calciums, Bariums und Strontiums erreicht. Man nimmt 10 Theile Wasser, 40 Thle. Papierteig, 10 Thle. der phosphorescirenden Masse, 1 Thl. Gelatine, 1 Thl. Kaliumbichromat. Rth.

---

92. *Löthen ohne Löthkolben* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **5**, p. 69. 1884).

Man kann ohne Löthkolben löthen, wenn man die zu löthenden Flächen zurichtet, mit Löthflüssigkeit bestreicht, mit Draht zusammenbindet und dann erwärmt. Rth.

---

93. *Tinte zum Schreiben auf Glas* (La Nature **12**, 5. April 1884, auf dem Umschlag).

20 Theile Erdpech, 10 Thle. Copallack, 100 Thle. Benzin mit etwas Schwärze. Vor dem Gebrauch wird umgerührt. Rth.

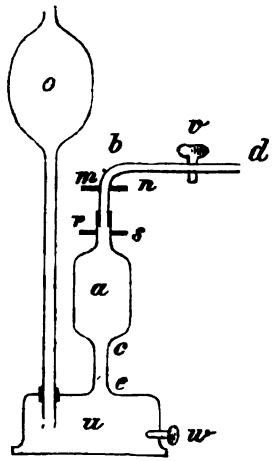
---

94. *Vorschrift zum Durchbohren des Glases* (La Nat. **12**, 5. Apr. 1884, auf dem Umschlag).

Man taucht einen zur Weissgluth erhitzten Bohrer in ein Bleistück und bringt ihn dann in eine Vorrichtung, durch welche er bequem gedreht werden kann. Nach dem Eintauchen in Blei muss der Bohrer erst geschärft werden. Beim Gebrauch wird der Bohrer fortwährend mit Terpentin, welches mit Campher gesättigt ist, angefeuchtet. Rth.

---

95. ***R. Schulze.*** *Ein neuer Kohlensäureentwickelungsapparat* (Prakt. Schulmann **33**, p. 76—78. 1884).



Den Apparat gibt die Figur wieder. Die Glastheile sind alle ineinander geschliffen. Der Raum *ce* wird mit Glaswolle gefüllt, in *a* Natriumbicarbonat gethan, in *o* verdünnte Schwefelsäure gegossen, *m*, *n*, *r* und *s* sind Glasstäbe, um die Kautschukbänder geschlungen werden. Der Vorzug des Apparates besteht darin, einen continuirlichen Gasstrom aus pulverförmigen Substanzen entwickeln zu können. Man kann ihn auch benutzen zur Darstellung des Wasserstoffes aus Zink und verdünnter Schwefelsäure. E. W.

---

96. ***Frank Waldo.*** *Die Anwendung des Wright'schen Destillationsapparates zum Füllen von Barometerröhren* (Am. J. of Sc. (3) **27**, p. 18—20. 1884).

Waldo bringt an Stelle des Ausflussrohres für das destillirte Quecksilber (Wright, Beibl. 6, p. 272) das zu füllende Barometerrohr. Rth.

---

97. ***G. Serravalle.*** *Quecksilberluftpumpe* (Riv. Sc. Industr. **13**, p. 205—208. 1881).

Der Verf. beschreibt eine automatisch mit der Pumpe verbundene Vorrichtung, um die Hähne derselben zu öffnen und zu schliessen. E. W.

---

98. ***J. J. Thomson.*** *Eine Abhandlung über die Bewegung von Wirbelringen* (London, Mac Millan, 1883. XIX, 124 pp).

99. ***O. Reynolds.*** *Besprechung des obigen Buches* (Nat. **29**, p. 192. 1884).

In diesem Werke wird die Bewegung einer Flüssigkeit behandelt, in welcher sich kreisförmige Wirbelringe befinden. Es zerfällt in vier Theile: Theil I enthält eine Discussion der Schwingungen, welche ein einzelner Wirbel-

ring ausführt, wenn er ein wenig aus der Kreisgestalt gebracht ist. Theil II behandelt die Wechselwirkung zweier kreisförmiger Wirbelringe, welche sich so bewegen sollen, dass sie sich nie mehr als bis auf ein grosses Vielfaches ihrer Durchmesser nähern. Theil III behandelt die Bewegung von zwei kreisförmigen Wirbelringen, die verbunden sind, sowie diejenige von drei, vier, fünf und sechs Wirbelringen, die in der möglichst symmetrischen Weise verbunden sind, d. h. so, dass ihre Axen auf der Oberfläche eines Ankerringes liegen, dessen Querschnitt klein im Verhältniss zu seiner Oeffnung ist, und dass sie so angeordnet sind, dass jede Ebene senkrecht zu der Kreisaxe des Ankerringes sie in Punkten schneidet, welche den Ecken eines regelmässigen Polygones entsprechen. Theil IV enthält einige Anwendungen der vorhergehenden Resultate auf die kinetische Theorie der Gase.

In Theil I wird bewiesen, dass, wenn die Mittellinie des Wirbels so verschoben wird, dass:

$$\varrho = a + \Sigma(\alpha_n \cos n\psi + \beta_n \sin n\psi)$$

und

$$z = \tfrac{1}{3} + \Sigma(\gamma_n \cos n\psi + \delta_n \sin n\psi),$$

wo ϱ, z, ψ die polaren Coordinaten eines Punktes der Mittellinie sind, der Ring Schwingungen ausführt, deren Periode $2\pi/ln\sqrt{n^2-1}$ ist, wo:

$$l = \frac{m}{4\pi a^2}\left\{\log\frac{64\,a^2}{e^2} - 1 - 4\left(1 + \tfrac{1}{2} + \ldots\frac{1}{m-1}\right)\right\},$$

m ist die Starrheit (strength) des Wirbels und e der Radius des Querschnittes.

Theil II behandelt die Erscheinungen beim Zusammenstoss zweier Wirbelringe. Diese zerfallen in drei Theile: 1) Einfluss auf die Radien der Ringe; 2) Ablenkung der Bahnen der Ringe senkrecht zu der Ebene (Ebene A), parallel zu den Richtungen ihrer ursprünglichen Bewegung; 3) Ablenkung der Bahnen in dieser Ebene. Die Formeln enthält das Buch; wir geben nur die allgemeinen Resultate. Sie können als abhängig angesehen werden von Functionen des Winkels, welchen die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Wirbelringe, wenn sie am nächsten zusammen sind, mit dem kürzesten Abstand zwischen den Bahnen der Mittelpunkte der Wirbel bildet. Dieser Winkel sei φ; φ ist positiv für

den Ring, der zuerst durch den kürzesten Abstand zwischen den Bahnen geht; negativ für die anderen.

1) Wirkung auf die Radien der Ringe. Der Radius eines Ringes wächst oder nimmt ab beim Zusammenstoss, je nachdem sin 3φ negativ oder positiv ist. φ ist für den einen Ring positiv, für den anderen negativ, sodass wenn der Radius eines Ringes bei dem Zusammenstoss wächst, der des anderen abnimmt. Wir sehen auch, dass wenn $\varphi < 60^0$, der Radius des zuerst durch den kürzesten Abstand gehenden Ringes abnimmt und der des anderen zunimmt. Ist $\varphi > 60^0$, so findet gerade das Umgekehrte statt. Schneiden sich die Richtungen der Bahnen, so ist $\varphi = 90^0$, und der Radius des zuerst durch den Schnittpunkt gehenden Ringes nimmt zu; ist $\varphi = 0^0$, sodass die beiden Ringe gleichzeitig durch den kürzesten Abstand gehen, so findet keine Aenderung in den Radien statt, und dies ist auch der Fall für $\varphi = 60^0$.

2) Die Ablenkung der Bahn des Mittelpunktes eines der Ringe senkrecht zu der Ebene A. Die Bahn des Mittelpunktes des Ringes wird um einen Winkel proportional zu cos 3φ zu der Ebene hingebogen. cos 3φ ändert sein Zeichen nicht mit φ, sodass, welcher Ring auch zuerst den Ort des kürzesten Abstandes durchschreitet, stets die Richtung der Ablenkung zu der Ebene A hin oder von derselben fort dadurch bestimmt ist, ob cos 3φ positiv oder negativ ist.

3) Die Ablenkung der Bahn in der Ebene A. Ist die Geschwindigkeit des Ringes α grösser als die Componente derjenigen des Ringes β nach der Richtung von α, so wird die Bahn von α der Bahn von β zugebogen, sobald sein Radius zunimmt, abgebogen, wenn er abnimmt. Ist dagegen α kleiner als die Componente der Geschwindigkeit von β parallel α, so kehren sich die Verhältnisse gerade um.

In dem dritten Theile, dessen Inhalt oben angeführt ist, wird gezeigt, dass mehr als sechs Ringe nicht in der angeführten Art angeordnet sein können.

Im vierten Theile, der die Anwendung der früheren Resultate auf Gase enthält, wird bewiesen, dass unter anderem aus ihnen Boyle's Gesetz sich ergeben würde. Er enthält auch folgende Skizze einer chemischen Wirbeltheorie: Zwei Wirbelringe von gleicher Stärke und nahezu parallelen

Ebenen, die nahezu senkrecht zu der Verbindungslinie ihrer Mittelpunkte stehen mögen, bewegen sich in gleicher Richtung. Die Bedingungen seien derart, dass der hintere Ring den vorderen überholt. Sind dann zu der Zeit, wo er ihn überholt, die Verhältnisse derart, dass der kürzeste Abstand zwischen der Mittellinie der Wirbelfäden klein im Verhältniss zu dem Radius desselben ist, so trennen sich die Ringe nicht mehr. Der Abstand zwischen den Mittellinien der einzelnen Wirbel bleibt nahezu constant, und ihre Mittellinien rotiren um einen in der Mitte zwischen ihnen gelegenen Kreis, der sich mit einer Geschwindigkeit vorwärts bewegt, die klein ist zum Verhältniss zu der linearen Geschwindigkeit der Ringe um ihn. Wir können annehmen, dass diese Paarung der Vereinigung von zwei verschiedenartigen Ringen das ist, was eintritt, wenn zwei Elemente, deren Atome durch diese Wirbelringe dargestellt werden, sich vereinen. Sind die Ringe gleicher Natur, so stellt sie das dar, was eintritt, wenn zwei gleiche Atome ein Molecül bilden. Sind diese Ringe dem Einflusse störender Wirkungen ausgesetzt, wie der Wirkung benachbarter Ringe, so ändern sich wahrscheinlich ihre Radien in verschiedenem Maasse, ihre Translationsgeschwindigkeiten werden verschieden, und sie trennen sich. Dadurch kommt der Verf. zu der Clausius-Williamson'schen Anschauung von chemischen Verbindungen, wonach die Atome fortwährend ihre Partner wechseln. (In Bezug auf die sogenannte freie Zeit und die Zeit, während deren die Wirbelringe gepaart sind, vgl. Beibl. 7, p. 924).

Zwei Wirbelringe bleiben nicht lange zusammen, falls nicht der kürzeste Abstand zwischen der Mittellinie ihrer Ringe klein im Verhältniss zum Radius eines jeden der Ringe ist. Während die beiden Ringe sich nähern, ändert sich ihre Grösse; der vordere dehnt sich aus, der hintere contrahirt sich. Sollen dieselben zusammen bleiben, so müssen sie bei ihrer Annäherung nahezu gleich werden und ihre Ebenen nahezu zusammenfallen; damit dies aber eintreten kann, müssen die Radien des Ringes vor dem Zusammenstoss innerhalb gewisser Grenzen liegen. Da aber die Energie des Gases und daher die Temperatur von dem mittleren Radius der Ringe, welche das Gas bilden, abhängt, und umgekehrt

der mittlere Radius der Ringe eine Function der Temperatur ist, so muss auch, solange der mittlere Radius zwischen gewissen Grenzen liegt, dies auch für die Temperatur der Fall sein. Liegt also die Temperatur nicht zwischen gewissen Grenzen, so bleiben die Atome nicht lange zusammen, nachdem sie sich gepaart haben, und eine chemische Verbindung würde nicht statt haben. Dieser Schluss zeigt, dass eine chemische Verbindung nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen eintreten kann, wie dies auch in vielen Fällen beobachtet wurde.

Es wird dann ferner gezeigt, dass, falls zwei Wirbelringe lange zusammen bleiben, sie dieselbe Stärke haben müssen, und dieser Satz wird auf den Fall ausgedehnt, dass in der oben beschriebenen Weise angeordnete Ringen vorhanden sind, indess müssen immer die Ebenen der Wirbel nahezu parallel sein. Soll das System stabil sein, so müssen die Stärken aller Wirbel gleich, etwa gleich m sein.

Es ist nicht nöthig, dass die Wirbel einfach sind, damit das System stabil ist, sobald nur die Summe der Componenten gleich m ist, und die Abstände zwischen den Componenten klein sind im Verhältniss zu den Seiten des Polygons, in dessen Ecken die Wirbelringe liegen. Die Wirbelringe in den Ecken des Polygons mögen die primären heissen und die sie zusammensetzenden Wirbel die secundären des Systemes. Diese Resultate führen zu der Theorie der chemischen Quantivalenz.

Der Verf. nimmt an, dass die Atome der verschiedenen Elemente aus Wirbeln bestehen, die alle gleiche Stärke besitzen, dass aber einige der Elemente aus nur einem Wirbelringe, andere aus zwei und mehr Ringen bestehen. Die Maximalzahl der verbundenen Ringe kann aber höchstens sechs betragen. Wenn irgend eines dieser Atome sich verbindet, sodass ein permanentes System entsteht, so muss die Stärke aller primären Wirbel in dem System, das durch die Verbindung entsteht, gleich sein. So kann ein Atom einer Art mit einem anderen derselben Art zu einer Verbindung zusammentreten. Auch drei solche Atome können zu einem System zusammentreten, aber die Wahrscheinlichkeit, dass dies geschieht ist klein, im Verhältniss zu der, dass zwei sich vereinen. Es sollen sich nun zwei Atome von verschie-

denen Elementen vereinen. Das eine soll aus zwei vereinten Wirbelringen bestehen, das andere aus einfachen Wirbelringen; damit dann das System stabil sei, müssen sich zwei Atome des letzteren mit einem Atom des ersteren vereinen. Ebenso kann sich ein Atom, bestehend aus drei Wirbelringen, nur mit drei Atomen mit einem Wirbelring verbinden. Daher vermuthet der Verf., dass die von den Chemikern als Monaden, Dyaden und Triaden etc. (univalent, bivalent etc.) bezeichneten Elemente aus 1, 2, 3 vereinigten Ringen bestehen. Obgleich bei der Verbindung diejenigen Körper am wahrscheinlichsten entstehen, welche die einfachsten sind, so sind doch auch andere Verbindungen möglich und können unter besonderen Umständen auftreten. So kann sich das Atom einer Dyade nicht nur mit zwei Atomen einer Monade vereinen, sondern auch mit vier, indem die vier Atome der Monade in zwei Gruppen zu je zwei zerfallen, sodass drei primäre Wirbelringe entstehen, die in der oben erörterten Weise angeordnet sind. Auch beim Zusammentreten zweier Dyaden und zweier Monaden kann ein System mit drei primären Wirbelringen entstehen. Auch kann eine Dyade mit einer anderen zusammentreten, ein System von zwei primären Wirbelringen bildend, oder mit zwei anderen, indem eines mit drei primären Wirbelringen entsteht. Diese Bemerkungen lassen sich an den folgenden gasförmigen Verbindungen des Schwefels erläutern H_2S, SO_2, SO_3. Das erste kann als aus den beiden primären (HH)—S, das zweite aus den drei primären S—O—O, das dritte als aus den drei primären S—O—O—O bestehend aufgefasst werden. Alles, was nöthig ist, damit irgend eine Verbindung von diesem Gesichtspunkte aus als existenzfähig betrachtet werden kann, ist dass sie sich in primäre Wirbelringe von gleicher Stärke auflösen lässt, und dass diese in der einfachsten und symmetrischsten Weise sich so anordnen lassen, dass nur sechs primäre vorhanden sind. Der Schluss des Buches behandelt Anwendungen dieser Resultate auf verschiedene einzelne Elemente.

Gegen einige Beweisführungen von J. J. Thomson sind gewichtige Bedenken von O. Reynolds gemacht worden, auf welche die Leser des Buches hinzuweisen wir nicht unterlassen wollen. E. W.

1884. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. ***J. J. Dobbie und J. B. Hutcheson.*** *Notiz über eine leichte und schnelle Methode zur spec. Gewichtsbestimmung für feste Körper* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 459—462. 1884).

Ein U-förmiges Rohr hat einen weiten und einen engen Schenkel. Der erstere besteht aus zwei Theilen, einem unteren und einem oberen, der einen Hahn trägt; beide können durch einen Kautschukschlauch verbunden werden. Der engere ist in Cubikcentimeter getheilt, der weitere trägt eine Marke; man füllt bis zu dieser, wirft dann, nachdem man den Theil mit dem Hahn abgenommen, den gewogenen festen Körper hinein, setzt denselben auf, saugt in die Höhe bis die Flüssigkeit wieder bis zur Marke steht, schliesst den Hahn und liest am engeren Schenkel die Volumenänderung ab, die dem Stand der Flüssigkeit vor und nach dem Einbringen des festen Körpers entspricht. E. W.

2. ***N. Menschutkin und D. Konowaloff.*** *Ueber Dampfdichte einiger tertiärer Amylverbindungen* (Chem. Ber. **17**, p. 1361—64. 1884).

Die beiden Verf. haben das wichtige Resultat gefunden, dass bei der Bestimmung der Dampfdichte von leicht zersetzbaren Substanzen nach der Luftverdrängungsmethode von V. Meyer der Asbest und bei der Methode von A. W. Hofmann schon der eingeschmirgelte Rand Veranlassung zu Dissociationen und ganz unregelmässigen Werthen der Dampfdichte geben kann. Vermeidet man Asbest und den eingeschliffenen Stöpsel, so erhält man regelmässige Zahlen. E. W.

3. ***F. Krafft.*** *Ueber einige höhere Acetylenhomologe und den Erstarrungspunkt als Vergleichungstemperatur* (Chem. Ber. **17**, p. 1371—77. 1884).

Diese Kohlenwasserstoffe wurden aus den kürzlich vom Verf. beschriebenen Olefinen C_nH_{2n} vermittelst der üblichen

Methode durch Wasserstoffentziehung erhalten. Die folgende Tabelle stellt die gefundenen Werthe zusammen.

Acetylene C_nH_{2n-2}	Spec. Gew. (S) [eben geschm.]	Mol.-Gew. (M) $H_2 = 2$	Mol.-Vol. $\frac{M}{S}$	Differenzen
Dodecyliden $C_{12}H_{22}$	$d_{-9} = 0{,}8097$	166	205,0	
Tetradecyliden $C_{14}H_{26}$	$d_{6,5} = 0{,}8064$	194	240,5	35,5
Hexadecyliden $C_{16}H_{30}$	$d_{20} = 0{,}8039$	222	276,1	35,6
Octadecyliden $C_{18}H_{34}$	$d_{30} = 0{,}8016$	250	311,8	35,7

Wie nach den früheren Untersuchungen bei höheren Normalparaffinen, Olefinen, so gilt auch hier der Satz: „Gleiche Volume geschmolzener Acetylene haben beim Schmelzpunkt (sehr annähernd) gleiches Gewicht". In den genannten drei Gruppen, wie auch bei den höheren Säuren und Ketonen (Chem. Ber. 15, p. 1724), wächst das Molecularvolumen der eben geschmolzenen Substanzen nahezu constant um 35,7, bei einer Zunahme des Moleculargewichtes um C_2H_4. Hiernach wäre der Erstarrungspunkt für ausgedehnte Reihen von Flüssigkeiten ein scharf gekennzeichneter Punkt für die physikalischen Vergleichbarkeit.

Zum Schlusse wendet sich der Verf. gegen R. Schiff, welcher zur Prüfung des Satzes: „Gleiche Volume von procentisch und thermisch vergleichbaren Flüssigkeiten haben gleiches Gewicht" nicht vergleichbare Körper zusammengestellt habe, indem bei den Anfangsgliedern homologer Reihen die Störungen durch etwaige Anwesenheit von CO, OH, O, abweichende Constitution u. s. f. auf Schmelzpunkt und Molecularvolumen von bedeutendem Einfluss sind. E. W.

4. ***F. Krafft und J. Bürger.*** *Ueber einige höhere Homologe des Acetylchlorids* (Chem. Ber. **17**, p. 1378—80. 1884).

Aus der nachfolgenden Zusammenstellung dieser Säurechloride ersieht man die regelmässige Aenderung der für sie beobachteten Constanten.

Formel	Schmelzpunkt	Siedepunkt bei 15 mm
Laurylchlorid $C_{12}H_{25}OCl$ . . .	−17°	142,5°
Myristylchlorid $C_{14}H_{27}OCl$ . . .	− 1°	168°
Palmitylchlorid $C_{16}H_{31}OCl$ . . .	12°	192,5°
Stearylchlorid $C_{18}H_{35}OCl$ . . .	23°	215°

Die Schmelz- und Siedepunkte folgender Verbindungen, welche mit Hülfe der obigen Chloride dargestellt wurden, zeigen auch das für höhere homologe Körper charakteristische regelmässige Wachsthum.

Formel	Schmelzpunkt	Siedepunkt bei 15 mm
Phenyllaurinat $C_{18}H_{28}O_2$ . . .	24,5°	210°
Phenylmyristat $C_{20}H_{32}O_2$ . . .	36°	230°
Phenylpalmitat $C_{22}H_{36}O_2$ . . .	45°	249,5°
Phenylstearat $C_{24}H_{40}O_2$	52°	267°
p-Kresyllaurinat $C_{19}H_{30}O_2$ . . .	28°	219,5°
p-Kresylmyristat $C_{21}H_{34}O_2$ . . .	39°	239,5°
p-Kresylpalmitat $C_{23}H_{38}O_2$ . . .	47°	258°
p-Kresylstearat $C_{25}H_{42}O_2$ . . .	54°	276°

E. W.

5. ***R. Romanis.*** *Ueber die Molecularvolumina einiger Doppelchloride* (Chem. News **49**, p. 273. 1884).

Nach Joule und Playfair sollte das Molecularvolumen von Doppelsulfaten mit sechs Molecülen Wasser gleich der Summe des Molecularvolumens des Sulfates, des Alkalimetalles, des Oxydes, des Schwermetalles und des Wassers als Eis gedacht sein, sodass das der Schwefelsäure einfach verschwinden würde.

Bei den Doppelchloriden $RPtCl_6 + 6H_2O$ verschwindet nach dem Verf. ebenso das von Cl_2.

Die wasserfreien Chloride K_2PtCl_6, $(NH_4)_2PtCl_6$ zeigen starke Contractionen. Das Molecularvolumen des Ammoniumsalzes ist 148, das von $PtCl_4$ 174,7, das von $2(NH_4Cl)$ 71,32, sodass eine Contraction von 38 stattfindet; sie ist doppelt so gross, als das Volumen von Chlor in den Chloriden von NH_4 und K; ähnliche Contractionen zeigen sich bei den Doppelsalzen von Platinchlorid mit den Chloriden von Zink, Nickel, Cobalt. Bei dem KPt-Chlorid ist die Contraction 54,5. Weitere Bestimmung ergab:

K_2SnCl_6 Spec. Gew. 2,948, Molecularvol. 138,6, Contract. 52,5
$(NH_4)_2SnCl_6$ „ 2,511, „ 146,1, „ 39,8.

Verbindungen der Chloride $PtCl_2$, $ZnCl_2$, $SnCl_2$ mit anderen Chloriden zeigen Dilatationen:

$(NH_4)_2PtCl_4$ Spec. Gew. 2,84, Molecularvol. 132, Dilatation 15,2
$(NH_4)_2ZnCl_4$ „ 1,77, „ 137, „ 17.

Das Molecularvolumen von K_2SnCl_4 ist 136,6.

Ueber die Salze, die sich von Tri- und Pentachloriden ableiten, fehlen noch Versuche. E. W.

---

6. ***W. Müller-Erzbach.*** *Die Dissociation wasserhaltiger Salze und die Beziehung derselben zu dem Molecularvolumen des gebundenen Wassers* (Chem. Ber. 17, p. 1417—21. 1884).

Um die Spannungen des Krystallwassers in wasserhaltigen Salzen zu bestimmen, bringt der Verf. die Salze in kleinen Gefässen in Flaschen, deren Boden mit concentrirter Schwefelsäure bedeckt ist, und gleichzeitig mit ihnen ein analoges, mit Wasser gefülltes Fläschchen. Er bestimmt die Gewichtsverluste derselben, die er den Spannungen proportional setzt, und berechnet daraus das Verhältniss x der Spannungen des Salzes und des Wassers bei t^0:

	t^0	x
Natriumsulfat ($10H_2O$) . . .	20°	0,78
Natriumphosphat ($12H_2O$) . .	20	0,67
Natriumphosphat ($7H_2O$) . .	16	0,30
Natriumcarbonat ($12H_2O$) . .	20	0,67
Natriumborat ($10H_2O$). . . .	20	0,28
Zinksulfat ($7H_2O$)	18,5	0,35
Magnesiumsulfat ($7H_2O$) . . .	18	0,31

Mit steigender Temperatur nähert sich der Werth von x immer mehr der Einheit. Bei Natriumsulfat war die Spannung unabhängig von der Menge bereits entwichenen Wassers, bei dem Carbonat solange als noch mehr als 1 Mol. H_2O vorhanden war. Bei dem Phosphat hat schon Debray die beiden Salze mit $7H_2O$ und $12H_2O$ unterschieden.

Den Ausdruck $(1/x) - 1$ betrachtet der Verf. als ein Maass für die Kraft, mit der das Wasser gebunden ist, ohne freilich einen näheren Grund dafür anzugeben, als dass beide mit steigender Temperatur abnehmen. Der Verfasser zeigt noch, dass bei den Salzen, bei denen x am kleinsten ist, auch die Wassermolecüle das kleinste Volumen annehmen. So sind bei dem Natriumsulfat, -carbonat und -borat die Mole-

cularvolumina je eines Molecüls Krystallwasser 16,7, 15,2 und 13,2—14,8, während die Grössen x sind 0,78, 0,67 und 0,28.

Bei Zink, Magnesium, Nickel, Mangan, Eisen, Kupfersulfat sind die Volumina des ersten Wassermolecüls 9,1—11,9, die der sechs letzten Molecüle 13,7—15,4; diese letzten sechs Molecüle entweichen leicht, das erste aber nur schwer.

E. W.

---

7. ***A. Bazarow.*** *Ueber die chemische Affinität* (Chem. Ber. 17, p. 194—195. 1884).

Die Anziehung der Elementaratome soll sich in bestimmten Punkten, den Polen, concentriren, deren Zahl die Werthigkeit bestimmt. Die chemische Energie ist gegeben durch die Geschwindigkeit der Vibrationen und deren Neigung gegenüber den die Pole und das Centrum verbindenden Linien. Bei positiven Elementen soll die Schwingung in der Richtung der durch den Pol und den Mittelpunkt gehenden Linie erfolgen, bei den negativen dagegen senkrecht dazu. Mit den periodischen Aenderungen des Atomgewichtes soll auch die Neigung periodische Aenderungen erfahren.

E. W.

---

8. ***A. Joly.*** *Ueber die sauren Phosphate des Baryts* (C. R. 98, p. 1274—76. 1884).

Bringt man sauren phosphorsauren Baryt $BaO.2HOPO_5$ mit Wasser zusammen, so scheidet sich $2BaO.HOPO_5$ aus. Der Verf. setzt nun zu 100 g Wasser verschiedene Mengen des ersten Salzes und bestimmt die Menge Phosphorsäure und den Baryt. Die Phosphorsäure ist zum Theil frei, zum Theil gebunden. $P = x$ bezeichnet die Menge des angewandten Salzes, p die Menge des umgesetzten, $p/P = y$ ist der Theil des unzersetzt gelösten Salzes und R das Verhältniss der gesammten Phosphorsäure zur gebundenen.

P	p	p/P	R	P	p	p/P	R
0,96	0,85	0,89	1,06	20,22	8,34	0,41	1,71
2,83	2,27	0,80	1,12	30,30	11,07	0,365	1,82
5,53	3,03	0,55	1,41	45,60	15,70	0,345	1,95
7,55	3,93	0,52	1,46	72,40	24,15	0,333	1,99
10,28	5,02	0,49	1,52				

Für $P < 6$ gilt die Gleichung:

$$y = 1 - 0{,}077\,x \text{ oder auch } y = \frac{1}{1{,}095^x}.$$

Für $P = 6$ wendet sich die Curve plötzlich der x-Axe zu, und es wird:

$$y = 0{,}33 + \frac{0{,}34}{1{,}077^x}\,x.$$

Aehnliche Resultate ergaben sich bei 0°, 50° und 80° für die entsprechenden Strontian- und Kalksalze. E. W.

---

9. ***P. Sabatier.*** *Ueber die numerischen Gesetze des festen Zustandes* (Bull. Soc. Chim. Paris **41**, p. 166—168. 1884).

Der Verf. stellt nebeneinander die für den Gaszustand streng und die für den festen Zustand nur angenähert geltenden Gesetze. Hat man zwei analoge Körper im Gaszustande, so nehmen deren Aequivalente gleiche Volumina ein. Condensiren sie sich zu einem festen Körper, so wird, wenn die Analogie eine enge ist, die schliessliche Contraction geometrisch und numerisch identisch sein, und es zeigt sich gleiches Molecularvolumen, Isomorphie und gleiche Molecularwärme. Ist die Analogie nicht so enge, so tritt nur noch Isomorphie ein. Die Gesetze des festen Zustandes, Isomorphismus, gleiche Molecularwärme und spec. Volumina bezeichnet er mit Berthelot als Rückstände der Gesetze des Gaszustandes. E. W.

---

10. ***Lord Rayleigh.*** *Vorschlag, um die Benutzung von einer empfindlichen Wage zu erleichtern* (Separatabz. aus den Rep. Brit. Ass. 1883. 1 p.).

Um die Schwingungen zu dämpfen, bringt der Verf. über den Wagschalen verticale Magnete aus 3—4 Zoll langen Stahldrähten an, unterhalb deren eine Drahtspirale von 50 bis 100 Windungen aufgestellt ist. Weiter macht er darauf aufmerksam, dass es besser ist Hülfsmittel, wie Vergrösserung durch eine Linse etc. anzuwenden, um kleine Ausschläge zu messen, als die Wage zu empfindlich zu machen. E. W.

---

11. ***Tolver Preston.*** *Ueber die Wichtigkeit von Versuchen in Bezug auf die mechanische Theorie der Schwere* (Phil. Mag. (5) **15**, p. 391—393. 1881).

Der Verf. wünscht, dass Versuche angestellt werden, um die mechanische Theorie der Schwere zu prüfen, wie sie z. B. anknüpfend an Le Sage von Sir W. Thomson und vom Verf. weiter entwickelt worden ist. Es wäre z. B. nach Thomson möglich, dass ein Körper nach verschiedenen Richtungen eine verschiedene Schwere besässe, indem er nach ihnen in verschiedenem Grade für die stossenden Atome permeabel ist. Dies müsste bei doppeltbrechenden Krystallen der Fall sein. Die Versuchsmethode müsste natürlich geeignet sein, um entsprechend kleine Differenzen zu messen.

E. W.

12. ***A. Crova.*** *Magnetisches Gyroskop* (J. de Phys. (2) **1**, p. 271—273. 1882).

Bekannt sind die Erscheinungen, welche ein in Rotation begriffener Kegel zeigt, sobald man auf denselben einen Zug ausübt, sei es in verticaler Richtung durch Anhängen eines kleinen Gewichtes an seine Axe, sei es in horizontalem Sinne durch einen Anstoss mit der Hand. Diese seitlichen Einwirkungen werden nun im Vorliegenden sehr zweckmässig hervorgebracht durch einen Electromagnet.

Das Gyroskop ist zu diesem Zwecke zusammengesetzt aus einer ziemlich leichten Platte von weichem Eisen und einer Axe von hartem Stahl, welche bis zur Sättigung magnetisirt ist. Unterstützt man dasselbe im Schwerpunkt und bringt einen Electromagnet vertical über letzterem so an, dass der dem Gyroskop zugekehrte Pol mit dem oberen Pol der Axe ungleiches Zeichen besitzt, so wird, wenn das Gyroskop keine Rotationsbewegung um die Axe besass, diese sich dem Magnete zukehren und vertical stellen. Lässt man das Gyroskop mit geneigter Axe sich drehen und ohne den Electromagnet zu erregen, so nimmt es eine unveränderliche Lage im Raume an, lässt man den Strom hindurchgehen, so zwingt es die Anziehung, die die Axe einfach neigen würde, wenn es sich nicht bewegte, eine conische Bewegung auszuführen, und zwar um so rascher, je schwächer das Trägheits-

moment des Körpers um die Axe, je stärker die magnetische Anziehung und je langsamer die Drehgeschwindigkeit gewählt ist. Eine Unterbrechung des Stromes lässt die Axe absolut fest und den Körper mit der ihm durch die ursprüngliche Drehung ertheilten Winkelgeschwindigkeit um dieselbe als freie Axe rotiren. Würde man durch einen Commutator den Magnet im umgekehrten Sinne stellen, sodass er dem Gyroskop nunmehr einen dem oberen Pol der Axe gleichnamigen zukehrte, so würde theoretisch die nämliche Erscheinung der Präcession des Systems, nur in dem entgegengesetzten Sinne erfolgend, auftreten. Dieselbe lässt sich jedoch nur bei einem schwachen Magnetismus des Electromagnets realisiren, indem mit der Zunahme desselben die Spitze der Stahlaxe durch Influenz entgegengesetzten Magnetismus erhält und, hierdurch von dem Pole des Electromagnets angetrieben, genau die vorigen Vorgänge wieder zur Darstellung bringt.

Versetzt man um die vertical gestellte Axe das immer noch im Schwerpunkte unterstützte Gyroskop in Rotation und nähert den vorigen Electromagnet jetzt von der Seite her, horizontal, so wird Folgendes eintreten: Bei einer Lage des letzteren in der Ebene der rotirenden Platte wird er auf deren Gang gar keinen Einfluss ausüben, das Gyroskop wird in seiner einmal angenommenen Bewegung um die Axe verharren; bei einem Höher- oder Tiefergehen mit dem Magnete jedoch wird sofort eine Bewegung der Axe selbst sichtbar werden, und zwar in einer Verticalebene, senkrecht auf derjenigen, in welcher sich der horizontale Magnet befindet, einmal in der einen, das andere mal in der anderen Richtung von der verticalen Ruhelage aus. Aus dieser Oscillation in einer auf der Längsrichtung des Magnets senkrecht stehenden Verticalebene folgert man, weil ja ein momentaner Anstoss ganz die gleichen Oscillationen im Gefolge hat, dass die Zeit, während welcher der dem Magnet zugekehrte Theil der Platte magnetisirt und demagnetisirt wird, sehr klein sei im Vergleiche zu der einer Umdrehung der Platte. Stellt man der Spitze der rotirenden Axe einen Pol eines Magnetstabes gegenüber, so bewegt er sich parallel zu der Contour des Magneten, und zwar in einem Sinne, der von der Art der Magnetisirung abhängt. W. H.

13. ***Hamilton Smith.*** *Ueber den Leitungswiderstand von Röhren gegen den Durchfluss von Wasser* (Dingl. Pol. Journ. **252**, p. 89—96. 1884):

Von der ursprünglich im Eng. and Min. Journ. 1883, p. 66 veröffentlichten Abhandlung gibt Wehage hier eine Bearbeitung. Die Versuche, um die es sich handelt, wurden in Californien mit theils eisernen, theils gläsernen und hölzernen Röhren angestellt, deren Durchmesser sich zwischen 13 und 1220 mm, also zwischen sehr weiten Grenzen bewegten. Für jede einzelne Röhre wurde die Durchflussgeschwindigkeit bei vier bis acht verschiedenen Druckhöhen ermittelt. Die Ausflussmengen wurden theils durch ein eisernes Ueberfallwehr, dessen Coëfficienten für verschiedene Höhen vorher durch directe Messung bestimmt waren, theils durch directes Auffangen in einem Gefässe und Zeitmessung bis auf eine Fünftelsecunde bestimmt, sodass die Fehler in der Ausflussmenge höchstens 2 % betragen konnten. Bei den mit trichterförmigen Einläufen versehenen Röhren wurde der Contractionscoëfficient gleich 1, bei den übrigen gleich 0,8 bis 0,9 gesetzt, wobei in ersterem Falle der Trichter zur Röhrenlänge hinzugerechnet wurde. Beiläufig sei bemerkt, dass durch einige Röhren auch Holzstücke, Steine u. s. w. geschickt wurden, wobei sich die Geschwindigkeit, mit einer einzigen Ausnahme, stets kleiner als die des Wassers ergab; aber je grösser diese letztere, desto geringer war die Differenz.

Smith legt seinen Versuchen die Formel $u = m\sqrt{dh'/l}$ zu Grunde, wo u die Ausflussgeschwindigkeit, d der Durchmesser, l die Länge der Röhre, m der Leitungscoëfficient und h' die corrigirte Druckhöhe ist, welche man aus der gemessenen h erhält, wenn man, gemäss der Formel $u = c\sqrt{2g(h-h')}$ (c der Contractionscoëfficient), von h die Grösse $u^2/(2gc^2)$ abzieht. Nach dieser Formel ergab sich der Leitungscoëfficient m gleich 33 bis 62, also sehr veränderlich. Der Bearbeiter geht daher auf den in Deutschland gebräuchlichen Coëfficienten λ zurück, welcher durch die Weisbach'sche Formel $h' = \lambda l u^2/(d.2g)$ definirt ist. Es wurde also nach verschiedenen anderen Annahmen versucht, aus den Versuchen λ durch die Formel $\lambda = \alpha + \beta/\sqrt{u}$ darzustellen, und dies gelang auch insofern, als sich α ziemlich constant, β

freilich ein wenig abhängig vom Durchmesser ergab, sodass $\beta = 0{,}009 + 0{,}00014/d$ gesetzt werden musste. Als Mittelwerth von α ergab sich alsdann aus den ersten 56 Versuchen $\alpha = 0{,}0132$. Es wird also für innen glattwandige Röhren in Metermaass:

$$\lambda = 0{,}0132 + \left(0{,}009 + \frac{0{,}00014}{d}\right)\frac{1}{\sqrt{u}}.$$

In der grossen, alle Versuche umfassenden Tabelle sind die hiernach berechneten λ mit den beobachteten zusammengestellt, und die Uebereinstimmung ist eine befriedigende. Die folgende Tabelle ist ein kleiner Auszug aus derjenigen des Originals (mit Fortlassung aller Doppel- und Zwischenversuche).

Nr.	l	d	h	h'	u	λ beob.	λ ber.
1	208,8	0,277	7,382	6,903	3,063	0,0192	0,0186
5	222,7	0,277	1,998	1,891	1,450	0,0220	0,0211
10	208,6	0,375	7,434	6,716	3,750	0,0168	0,0180
15	219,4	0,375	1,194	0,919	1,340	0,0205	0,0213
16	18,34	0,0268	2,539	2,329	1,623	0,0253	0,0244
20	18,34	0,0268	0,507	0,472	0,657	0,0314	0,0308
22	18,34	0,0268	0,144	0,137	0,292	0,0461	0,0396
34	5,086	0,0267	1,408	1,174	2,098	0,0275	0,0231
37	5,086	0,0267	0,190	0,163	0,711	0,0332	0,0301
38	18,33	0,0159	2,546	2,441	1,182	0,0298	0,0296
41	18,33	0,0159	1,008	0,971	0,699	0,0338	0,0345
43	18,33	0,0159	0,248	0,240	0,314	0,0416	0,0450
53	3,391	0,0127	0,922	0,783	1,353	0,0315	0,0304
56	3,391	0,0127	0,249	0,218	0,633	0,0400	0,0383
69	2280,4	0,135	0,677	0,677	0,1441	0,0379	0,0397
72	2280,4	0,135	0,454	0,454	0,1117	0,0423	0,0433
74	2280,4	0,135	0,151	0,151	0,0544	0,0593	0,0563
75	363,86	0,656	6,725	5,973	3,843	0,0143	—
81	1609	1,219	1,524	1,524	1,055	0,0203	—
83	3419	0,914	6,161	6,161	0,914	0,0386	—
85	13530	0,381	68,88	68,88	1,055	0,0341	—
86	2012	0,305	10,51	10,45	1,087	0,0262	—

Wie man sieht, schwankt λ zwischen den Grenzen 0,016 und 0,06. Für die letzten, durch den Gebrauch schon stark mitgenommenen Röhren sind die berechneten Werthe von λ nicht mehr angegeben.

Soll nun z. B. für eine gegebene Rohrleitung und gegebene Druckhöhe die Durchflussgeschwindigkeit berechnet werden, so wird man am besten thun, zunächst einen passend erscheinenden Werth von λ anzunehmen, damit nach der Formel:

$$h = \left(1 + \varepsilon + \lambda \frac{l}{d}\right) \frac{u^2}{2g},$$

wo ε der Coëfficient für besondere Widerstände (Einfluss, Kniee u. s. w.) ist, u zu berechnen, dann mit dem gefundenen Werthe von u den Werth von λ nach der obigen Formel für λ zu corrigiren und mit diesem wieder u zu corrigiren. Wenn nöthig, kann man noch weitere Annäherungen ausführen. F. A.

14. ***S. Taylor.*** *Ueber einen Apparat zur Veranschaulichung der Bewegung von Schall- und Wasserwellen* (Cambr. Phil. Soc. **4**, p. 18—19. 1881).

Auf einer gemeinsamen Axe stehen 16 Zahnräder, die durch eine Kurbel gedreht werden können. Nahe ihrem Rande tragen sie 16 Stiele senkrecht zu ihrer Ebene, welche in kleine Holzkugeln auslaufen und so angeordnet sind, dass sie um je eine Achtelumdrehung voneinander abstehen, im ganzen also zwei ganze Wellen darstellen. Je nach der Aufstellung dieses Apparates und der Stellung, welche der Beobachter zu ihm einnimmt, kann man die verschiedensten Schwingungsbewegungen an ihm studiren; ausgenommen sind nur circular und elliptisch polarisirte Lichtwellen. F. A.

15. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber eine Wirkung von Schwingungen auf eine hängende Scheibe* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **4**, p. 18. 1881).

Man beobachtet oft, dass, wenn man auf den hölzernen Kasten eines Galvanometers auch nur ganz leise mit dem Finger aufschlägt, der darin hängende Spiegel einen grossen Schwingungsbogen beschreibt. Dies scheint eine Wirkung von Schwingungen zu sein, welche sich infolge des Schlages im Innern des Kastens ausbilden, und welche den Spiegel senkrecht zu ihrer Richtung zu stellen bestrebt sind. Da sie aber nur sehr kurze Zeit dauern, beobachtet man eben

nur jene eine Elongation. Man kann diese Erklärung experimentell bestätigen, wenn man eine kleine Papierscheibe an einem Faden so aufhängt, dass sie vor die Oeffnung eines Resonators zu hängen kommt. Gibt man dann in einiger Entfernung eine entsprechend abgestimmte und etwa noch durch einen zweiten Resonator verstärkte Stimmgabel an, so stellt sich die Scheibe senkrecht zu dem aus dem ersten Resonator aus- und eintretenden Luftstrom. F. A.

---

16. *A. G. Greenhill. Bestimmung der grössten Höhe, welche man unter der Bedingung der Stabilität einem Mast geben, und bis zu welcher ein Baum von gegebenen Proportionen wachsen kann* (Cambridge Phil. Soc. 1881. p. 65—73).

Ein verticaler, am unteren Ende fester Mast habe die Form eines Rotationskörpers. In einem Abstand x von der Spitze sei der Radius seines Querschnittes $r = \lambda x^m$, und das Gewicht des über diesem Querschnitt stehenden Theiles sei $W = \mu x^n$. Erhält der Mast durch sein Gewicht eine kleine Krümmung, sodass die mittlere Faser im Abstand x von der Spitze sich um die horizontale Strecke y aus der Verticalen entfernt, so muss das Biegungsmoment der elastischen Kraft $(\pi E r^4/4\varrho)$ gleich dem Moment des Gewichtes W sein. E ist der Elasticitätscoëfficient, ϱ der Krümmungsradius. Da $p = dy/dx$ sehr klein ist, kann man $1/\varrho = dp/dx$ setzen und erhält die Gleichung:

$$\tfrac{1}{4}\pi E r^4 \frac{dp}{dx} = \int_0^x (y' - y)\frac{dW}{dx'}\,dx'$$

und durch Differentiation:

$$\tfrac{1}{4}\pi E \frac{d}{dx}\left(r^4 \frac{dp}{dx}\right) = -Wp.$$

Die der Bedingung: $dp/dx = 0$ für $x = 0$ genügende Lösung ist:

$$p = A x^{\frac{1-4m}{2}} J_{\frac{4m-1}{n-4m+2}}\left(k x^{\frac{n-4m+2}{2}}\right),$$

worin:

$$k^2 = \frac{16\mu}{\pi E \lambda^4 (n - 4m + 2)^2}.$$

A ist die Integrationsconstante, J_ν die Bessel'sche Function:

$$J_\nu(\beta) = \frac{\beta^\nu}{\sqrt{\pi}\, 2^\nu \Gamma(\nu + \frac{1}{2})} \int_0^\pi \cos(\beta \cos\varphi) \sin^{2\nu}\varphi \, d\varphi.$$

Der Mast biegt sich an der Stelle x, wenn an derselben $p = 0$ wird. Soll eine Biegung vermieden werden, so darf man ihm höchstens die Höhe geben, bei welcher er sich am unteren Ende ($x = h$) zu biegen anfängt. Wenn nun c die kleinste positive Wurzel von $J_{\frac{4m-1}{n-4m+2}}(c) = 0$ ist, so ist das Maximum der Höhe:

$$h = \left(\frac{c}{k}\right)^{\frac{2}{n-4m+2}}.$$

Ist der Mast ein Cylinder, so ist $m = 0$ und $n = 1$; verjüngt er sich conisch bis zur Spitze, so ist $m = 1$, $n = 3$ zu setzen; ist er schliesslich ein Rotationsparaboloid, so wird $m = \frac{1}{2}$, $n = 2$. Für einen cylindrischen oder conischen Mast, welcher an der Basis den Durchmesser $2a$ hat, ist h proportional $a^{\frac{2}{3}}$.

Für einen cylindrischen Fichtenmast von 6 Zoll Durchmesser berechnet der Verf. $h = 89{,}45$, für einen Stahldraht von 0,1 Zoll Durchmesser $h = 6{,}81$ engl. Fuss.

Um die Formeln auf die Bäume mit breiter Krone anzuwenden, schlägt der Verf. vor, $m = 1$ und $n = 1$ zu setzen, d. h. anzunehmen, dass der Stamm sich conisch verjünge, und dass in jeder Horizontalebene die Summe aller Querschnitte von Stamm und Aesten dieselbe sei. Für junge Bäume von schlankem Wuchs schlägt der Verf. $m = 0$ und $n = 1$ vor, sodass der Stamm als cylindrisch betrachtet und vom Gewicht der Aeste abgesehen wird. Für palmenähnliche Bäume mit einem Blätterbüschel an der Spitze des Stammes, welcher dasselbe Gewicht hat, wie ein Stück des Stammes von der Länge l, wird $h = h' - l$. h' bedeutet die grösste Höhe, welche der Stamm ohne den Blätterbüschel haben könnte. Lck.

17. ***Le Conte.*** *Ueber die Horizontalbewegung schwimmender Körper und die Gültigkeit der von der Capillaritätstheorie gestellten Postulate* (Am. J. of Sc. 27, Nr. 160, p. 307—315. 1884).

Verf. weist nach, dass die von der Capillaritätstheorie gestellten beiden Postulate, die sich auf die Constanz des Randwinkels α und der Oberflächenspannung T beziehen, bislang nur bestätigt sind durch Versuche an Röhren von geringem Durchmesser d oder Platten von geringem Abstande d'. Aus den Beobachtungen Simon's,[1]) der die Steighöhen des Wassers in Glasröhren beträchtlichen Durchmessers und zwischen Platten beträchtlichen Abstandes mass, berechnet Verf. die Grössen:

$$T = \frac{h \times d}{4 \cos \alpha} \text{ (für Röhren) und } T' = \frac{h' \times d'}{2 \cos \alpha} \text{ (für Platten).}$$

T und T' bezeichnen das Gewicht der in der Längeneinheit des Umfanges getragenen Wassermenge, gemessen in Grammen. Den Werth von α setzt Verf. in Uebereinstimmung mit Quincke constant zu 25° 32'.

Aus den Berechnungen ergibt sich, dass T und T' nur so lange näherungsweise als constant anzusehen sind, als die Grössen d und d' den Werth 0,2 cm nicht überschreiten. Die Aenderungen, welche T und T' erfahren, wenn man d und d' innerhalb weiterer Grenzen variirt, sind sehr bedeutende. So ist z. B. für:

$d =$ 0,012 mm	$T = 0{,}0959$
$d =$ 1,250 „	$T = 0{,}0881$
$d =$ 25,300 „	$T = 0{,}0013$.

Die Oberflächenspannung T ist daher nicht, wie die Capillaritätstheorie es verlangt, constant, sondern in Wirklichkeit eine inverse Function des Krümmungsradius des Meniscus. Hieraus folgt für das Problem der schwimmenden Körper unmittelbar, dass für die zwischen letzteren befindliche Flüssigkeitsschicht die Spannung T eine andere ist, als in jedem anderen Punkte der Flüssigkeitsoberfläche, und zwar wird die Spannung T um so grösser, je näher durch eben diese Spannung die Körper einander gebracht werden.

J. E.

1) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 32, p. 12 u. 19. 1851.

18. ***E. Wickel. Krystallographische Untersuchung einiger organischen Verbindungen*** (Inaug.-Dissert. Göttingen 1884. 37 pp. u. 1 Taf.).

Die hauptsächlichsten Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten; die dritte Columne enthält die Angaben über Lage der optischen Axen und über Doppelbrechung.

1) m-Nitrobenzmesidin [1]) $C_6H_2(CH_3)_3.NH(COC_6H_4NO_2)$	monosymmetrisch	1,698 284 3 : 1 : 2,783 788 3 $\beta = 84°\,18'\,23''$	$\perp \infty P \infty$ +
2) m-Sulfobenzoës. Natrium [2]) $C_6H_4\begin{cases}SO_2ONa\\COOH\end{cases} + 2H_2O$	asymmetrisch	0,512 250 7 : 1 : 1,714 359 0	—
3) Benzophenon $CO\begin{cases}C_6H_5\\C_6H_5\end{cases}$ [3])	rhombisch	0,851 066 6 : 1 : 0,664 398 5	$\infty \breve{P} \infty$ —
4) Mononitromesitylen [4]) $C_6H_2(CH_3)_3.NO_2$	rhombisch	0,560 026 9 : 1 : 0,487 825 8	$\infty P \infty$ —
5) Aethylacetanilid [5]) $C_6H_5N\begin{cases}C_2H_3O\\C_2H_5\end{cases}$	rhombisch	0,840 091 6 : 1 : 1,006 420 2	$\infty \breve{P} \infty$ +
6) Anishydroxams. Aethylester [6]) $NO(C_8H_7O_2)_{(1)}(C_2H_5)_{(2)}H_{(3)}$	monosymmetrisch	1,317 393 3 : 1 : 0,856 256 0 $\beta = 86°\,53'\,44''$	$\infty P \infty$ +
7) o-Dinitrobenzol [7]) $C_6H_4(NO_2)_{2(1,2)}$	monosymmetrisch	0,612 673 : 1 : 0,571 905 $\beta = 67°\,54'\,27''$	$\infty P \infty$ für blau $\perp \infty P \infty$ für roth —

1) $2V_a = 55°\,32'$ (Li), $55°\,22'$ (Na), $55°\,10'$ (Tl). 2) $2E_a = 85°\,14'$ (Li), $86°\,7'$ (Na), $87°\,4'$ (Tl); $2H_a = 54°\,56'$ (Li), $55°\,47'$ (Na), $56°\,42'$ (Tl). 3) $2H_a = 69°\,50'$ (Li), $70°\,17'$ (Na), $71°\,40'$ (Tl). 4) $2E_a = 65°\,10'$ (Li), $65°\,32'$ (Na), $66°\,6'$ (Tl); $2H_a = 42°\,15'$ (Li), $42°\,35'$ (Na), $43°\,8'$ (Tl). 5) $2E_a = 104°\,10'$ (Li), $103°\,27'$ (Na), $103°\,8'$ (Tl); $2H_a = 64°\,33'$ (Li), $63°\,53'$ (Na), $63°\,35'$ (Tl). 6) $2H_a = 96°\,45'$ (Li), $96°\,26'$ (Na), $96°\,15'$ (Tl). 7) $2H_a = 6°\,37'$ (Li), $3°\,26'$ (Na), $5°\,23'$ (Tl), $14°$ (Cu); $2V_a = 8°\,30'$ (Li), $5°\,12'$ (Na) $\perp \infty P \infty$; $7°\,11'$ (Tl), $16°$ (Cu) $\infty P \infty$.

Wgr.

---

19. ***Lord Rayleigh. Akustische Beobachtungen. Fünfte Abhandlung*** (Phil. Mag. (5) **17**, p. 188—194. 1884).

Intermittirende Beobachtung von Rauchstrahlen. Der Verf. wandte die stroboskopische Scheibe auf das Studium eines Rauchstrahles an, in dessen Nähe eine Stimmgabel von 256 Schwingungen in der Secunde tönt. Richtet

man die Beleuchtung angemessen ein, und wendet man eine Scheibe mit nicht zu kleinen Oeffnungen an, so kann man den Rauch mit einer Gasflamme ziemlich gut beobachten. Ist die Coincidenz der Perioden nahezu erreicht, so ist die Schlangenbewegung des Strahles vor dem Zerreissen desselben gut zu beobachten; und wenn man die Oeffnung, aus der er austritt, gerade in die Symmetrieebene zwischen die Zinken der Stimmgabel stellt, so kann man das schon bei den empfindlichen Flammen gefundene Gesetz bestätigen, dass eine Erregung meist am Orte eines Schwingungsbauches, nicht aber am Orte eines Schwingungsknotens stattfindet. Bei dieser Stellung ist übrigens die Wirkung nur gering; aber die kleinste Verschiebung hat ein baldiges Zerreissen des Strahles zur Folge.

Rauchstrahlen und Resonatoren. Man kann die Empfindlichkeit der Rauchstrahlen bedeutend steigern, wenn man sie an der Austrittsstelle bei der Oeffnung Helmholtz'scher oder flaschenförmiger Resonatoren vorbeiführt. In einigen Fällen gibt dann die Empfindlichkeit derjenigen des Ohres kaum noch etwas nach. Uebrigens hängt das Verhalten des Strahles von den Rauchpartikeln gar nicht ab; dieselben machen nur die Erscheinung sichtbar; man kann daher auch mit einfachen Luftstrahlen operiren, die man durch dahinter aufgestellte Kerzenflammen sichtbar macht.

Gefärbte Flüssigkeitsstrahlen. Diese, unter Wasser ausfliessend und etwa mit Kaliumpermanganat gefärbt, lassen sich ohne und mit stroboskopischer Scheibe sehr gut beobachten und zeigen ihre maximale Empfindlichkeit bei viel tieferen Tönen, als Flammen und Rauchstrahlen, nämlich bei 20—50 Schwingungen in der Secunde. Die Farblinie erscheint mehr und mehr wellig, und noch etwas tiefer sieht sie aus, wie ein hin- und herwärts um sich selbst gewundenes Seil. Nothwendig ist es, den Druck so zu reguliren, dass er weder zu gross, noch zu klein ist; auch ist es am besten, in einer auf der Richtung der Ausbiegungen genau senkrechten Richtung zu beobachten, was man erreichen kann, indem man durch Einkerbung des Oeffnungsrandes an zwei gegenüberliegenden Stellen die Schwingungsebene präcisirt.

Einfluss der Zähigkeit. Wenn bei Wasserstrahlen

die geeignetste Schwingungszahl und die geeignete Geschwindigkeit viel kleiner sind als bei Luftstrahlen, so hat dies, wie man leicht einsehen kann, nicht in der verschiedenen Dichtigkeit, sondern in der verschiedenen Zähigkeit seinen Grund. Die folgende Tabelle, welche die Resultate einiger in dieser Beziehung angestellter Versuche enthält, zeigt dies sehr deutlich.

Flüssigkeit	Maximaldruck ohne Flackern des Strahles vor Erreichen des Bodens	Maximaldruck, der zur Empfindlichkeit erforderlich ist
Alkohol und Wasser 1 : 1 . .	21—30 Zoll	über 21 Zoll
„ „ „ 1 : 3 . .	etwa 12 „	7—8¾ „
„ „ „ 1 : 7 . .	8—9 „	etwa 2½ „
Kaltes Wasser, 12½ °C. . .	4½ „	2¼ „
Warmes Wasser, 61° C. . .	etwa ½ „	etwa ½ „
„ „ 84° C. . .	„ ¼ „	„ ¼ „

Der Einfluss der Zähigkeit ist hiernach ein sehr bedeutender. F. A.

20. *Neyreneuf. Ueber die Fortpflanzung des Schalles durch Gase* (C. R. 98, p. 980—982 u. 1264—65. 1884).

Der Verf. hat seine auf die empfindlichen Flammen gegründete Methode (Beibl. 6, p. 572 u. 7, p. 581) zur Bestimmung der Schalldurchlässigkeit der Gase noch auf einige andere Stoffe angewandt. Bei Kohlenwasserstoff und Stickoxyd fand sich kein Unterschied gegen Luft, entsprechend ihrer ziemlich gleichen Dichtigkeit. Bei Stickoxydul fand sich das Verhältniss gleich 1,32, bei Ammoniak gleich 1,46 im Mittel; erstere Zahl stimmt mit derjenigen für Kohlensäure und mit dem zu erwartenden Werthe überein; letztere sollte 1,42 sein, ist also etwas zu gross, die Differenz erklärt sich aber zur Genüge aus der Schwierigkeit, mit diesem Gase zu operiren.

Auch die Mischung der Luft mit Gasen ändert die Schalldurchlässigkeit in hohem Grade, am meisten bei Leuchtgas, im entgegengesetzten Sinne bei den Dämpfen, wie Aether und Schwefelkohlenstoff.

Man kann übrigens, wenn man sich auf qualitative Ver-

suche beschränken will, die Membranen auch fortlassen und die Röhre unmittelbar mit dem Kasten verbinden, in welchem die Schallquelle sich befindet. In diesem Falle zeigte namentlich der Wasserstoff eine auch für das Ohr deutlich erkennbare, der Luft überlegene Schalldurchlässigkeit, während Kohlensäure ebenso deutlich den Ton abschwächt. Rauch von Harzen, Phosphorsäure und Ammoniak, Chlorwasserstoff macht das Mittel für das Licht ganz undurchsichtig und ändert die Tonstärke doch nicht wesentlich; nur wenn die Strecke eine sehr grosse ist, oder die Rauchpartikel sehr dicht gelagert sind, wird der Ton erstickt. Gewöhnlicher Rauch andererseits hat ein sehr grosses Extinctionsvermögen. F. A.

21. ***Neyreneuf.*** *Ueber die Fortpflanzung des Schalles* (J. de Phys. (2) **3**, p. 209—210. 1884).

Im Anschluss an seine letzte Mittheilung bespricht der Verf. nochmals kurz den Einfluss, den in der Luft suspendirte Theilchen und luftig vertheilte Stoffe auf den Durchgang des Schalles ausüben. Nicht nur die Stärke, wie schon Tyndall gefunden, sondern auch die Richtung des Schalles wird hierdurch nicht wesentlich beeinflusst. So kann man bei dem Experiment mit den conjugirten Spiegeln, den Schallstrahlen eine dicke Schicht Watte in den Weg stellen, ohne dass die Intensität im Brennpunkte wesentlich geändert wird. Selbst bei zwei solchen Schichten ist der Einfluss noch gering, und geringer als bei einem Blatt dünnen Papiers. Nicht appretirte Stoffe sind schon etwas ungünstiger. Uebrigens gilt alles das auch für die Refraction des Schalles, und selbst dann (bei der Reflexion), wenn die Watte unmittelbar auf der einen der beiden reflectirenden Flächen aufliegt — ein Ergebniss, das für die Akustik geschlossener Räume von Interesse sein dürfte. F. A.

22. ***A. Pacinotti.*** *Ueber die Erscheinung der Verdampfung und die Erhaltung von Wasser und anderen Flüssigkeiten* (N. Cim. **11**, p. 120—123. 1884).

Zur Erläuterung davon, dass die Verdampfung nur an der Oberfläche vor sich geht, benutzt der Verf. eine Reihe

hintereinander gehängter elastischer Kugeln, deren letzte er einen Stoss ertheilt, oder die aus einem mit Wasser gefüllten tönenden Glase hervorspritzenden Wassertröpfchen.

Er theilt dann ferner mit, dass er in einem Barometer, dessen Vacuum mit sorgfältig ausgekochtem Wasser gefüllt war, während drei Tagen die Quecksilbersäule auf 903 mm ohne ein Reissen erhalten habe.

Um das Ueberhitzen von Wasser in Dampfkesseln zu vermeiden, hat er schon früher, vorgeschlagen, umgekehrte Glocken, die mit Luft gefüllt sind, einzusetzen, eine Anordnung, die dann später Gernez zu einem Vorlesungsversuch umgewandelt hat. E. W.

---

23. ***Berthelot und Vieille.*** *Untersuchungen über explosive Gasgemische* (C. R. 98, p. 545—550. 1884).

24. — *Dasselbe. Berechnung der Temperaturen und specifischen Wärmen* (ibid. p. 601—606).

25. — *Relative Verbrennungsgeschwindigkeit von explosiven Gasmischungen* (ibid. p. 646—651).

26. — *Einfluss der Dichte explosiver Gasmischungen auf den Druck* (ibid. p. 705—711).

27. — *Ueber die spec. Wärmen der gasförmigen Elemente bei hohen Temperaturen* (ibid. p. 770—775).

28. — *Ueber die spec. Wärme des Wassers und der Kohlensäure bei hohen Temperaturen* (ibid. p. 852—858).

Die Verf. haben für die wichtigsten explosiven Gasgemische (42) die im Augenblick der Explosion entwickelten Drucke nach früher mitgetheilter Methode (Beibl. 7, p. 20 ff. 271. 357. 524) bestimmt und aus den experimentellen Daten, ebenfalls in der früheren Weise, Temperaturen und spec. Wärmen berechnet. Die Versuche werden in verschieden grossen Recipienten ausgeführt und wird dadurch der erkaltende Einfluss der Wände ermittelt. Die angegebenen Werthe für die Drucke sind sämmtlich auf den grösseren Recipienten (4 l) reducirt und werden nahezu für den theoretischen Fall einer bei constantem Volumen ohne Wärmeverlust vor sich gehenden Explosion gelten können. Besonders sorgfältig sind iso-

mere Gemische mit verschiedener ursprünglicher Zusammensetzung (aus denselben Elementen), aber mit identischen Endproducten, untersucht worden.

Die folgende Tabelle gibt zunächst unter p eine Zusammenstellung der Drucke in Atmosphären, wobei die anfängliche Mischung auf 0° und 760 mm reducirt gedacht ist.

	p		p		p
$H_2 + O$	9,80	$CO + O$	10,12	$C_2N_2 + 1\frac{1}{2}CO + O_2$	21,24
$H_2 + O + H_2$	8,82	$CO + N + O$	9,83	$C_2N_2 + 2CO + O_2$	15,46
$H_2 + O + 2H_2$	8,02	$CO + N_2 + O$	8,77	$C_2N_2 + 4NO$	16,92
$H_2 + O + 3H_2$	7,06	$CO + N_2 + O$	7,05	$C_2N_2 + 4N_2O$	22,66
$H_2 + O + O_2$	8,69	$CO + N_2O$	11,41	$C_2N_2 + 2NO$	23,34
$H_2 + O + 3O_2$	6,78	$CO + H + \frac{1}{2}O$	9,81	$C_2N_2 + 2N_2O$	26,02
		$CO + H_2 + O_2$	8,79	—	
$H_2 + O + \frac{1}{2}N$	9,16	$CO + H_2 + \frac{1}{2}O$	9,44	$C_2H_2 + O_5$	15,29
$H_2 + O + N_2$	8,75	$CO + H_4 + O_3$	9,61	$C_2H_4 + O_6$	16,13
$H_2 + O + 2N_2$	7,94	—		$C_2H_6 + O_7$	16,18
$H_2 + O + 3N_2$	6,89	$C_2N_2 + O_4$	20,96	$2CH_4 + O_8$	16,84
		$C_2N_2 + N_2 + O_4$	17,70		
$H_2 + N_2O$	13,60	$C_2N_2 + 2N_2 + O_4$	14,74	$C_2H_4 + H_2 + O_7$	14,27
$H_2 + N_2O + N_2$	11,08	$C_2N_2 + 4N_2 + O_4$	12,33		
—		$C_2N_2 + O_2$	25,11	$C_2H_6O + O_6$	19,91
		$C_2N_2 + 1\frac{1}{2}N + O_2$	20,67	$C_4H_{10}O + 2O_6$	16,33
		$C_2N_2 + 2N + O_2$	15,26		
		$C_2N_2 + \frac{1}{2}\frac{2}{1}N_2 + O_2$	11,78		
		—			

Nach den Zahlen für Wasserstoffgemische ergibt sich die angenähert richtige Interpolationsformel für nH_2: 9,80—0,91 n; für nO_2: 9,80—1,04 n; für nN_2: 9,80—0,97 n; ferner bei den Kohlenoxyd-Sauerstoffmischungen für nN_2: 10,12—1,14 n.

Nach einer früher gegebenen Formel (l. c.) lassen sich sofort zwei Grenztemperaturen t_1 und t_2 berechnen, und mit Hülfe der durch die totale Verbrennung entwickelten Wärme kann man einen weiteren Grenzwerth t_4 finden. Nach den Verf. ist $(t_1 + t_4)/2 = T$ der wahrscheinlichste Werth, und zwar dies um so eher, je näher t_1 und t_4 aneinander liegen. Die Quotienten Q/t_1, Q/t_2, Q/t_4, Q/T geben für die scheinbaren spec. Wärmen (bei constantem Volumen) die Werthe c_1, c_2, c_4, C. Diese spec. Wärmen werden deshalb „scheinbare“ genannt, weil sie zugleich die eigentliche spec. Wärme

und dann auch die durch die Wiedervereinigung der dissociirten Componenten wieder abgegebene Wärme begreifen. In den folgenden Tabellen stellen wir die Werthe für Q, T und C zusammen; betreffs der übrigen müssen wir auf das Original verweisen.

Formel	Q	T	C
$H_2 + O$	58 700 Cal.	3240	18,12
$H_2 + O + \frac{1}{2}N$	58 700 „	2860	20,52
$H_2 + O + N_2$	58 700 „	2543	23,08
$H_2 + O + 2N_2$	58 700 „	2180	26,93
$H_2 + O + 3N_2$	58 700 „	1798	32,65
$H_2 + N_2O$	79 600 „	3133	25,09
$H_2 + N_2O + N_2$	79 600 „	2601	30,60
$CO + O$	68 000 „	3334	20,40
$CO + O + N$	68 000 „	2840	24,02
$CO + O + N_2$	68 000 „	2548	26,69
$CO + O + N_3$	68 000 „	1807	37,47
$CO + N_2O$	88 800 „	2550	34,83
$CO + H + \frac{3}{2}O$	97 300 „	3271	29,76
$CO + H_2 + O_2$	126 700 „	3287	38,55
$CO + H_2 + \frac{5}{2}O$	156 000 „	3296	47,35
$CO + H_2 + O_3$	185 400 „	3303	56,13
$C_2N_2 + O_4$	262 500 „	4862	54,00
$C_2N_2 + O_4 + N_2$	262 500 „	4082	64,31
$C_2N_2 + O_4 + 2N_2$	262 500 „	3420	76,76
$C_2N_2 + O_4 + 4N_2$	262 500 „	2886	90,96
$C_2N_2 + 4NO$	169 800 „	3965	88,02
$C_2N_2 + 4N_2O$	168 400 „	3972	86,71
$C_2H_2 + O_5$	307 900 „	4080	75,47
$C_2H_4 + O_6$	321 400 „	3415	94,11
$C_2H_6 + O_7$	359 600 „	3108	115,70
$2CH_4 + O_8$	387 000 „	3303	117,20
$C_2H_4 + H_2 + O_7$	381 100 „	3346	113,60
$C_2H_6O + O_6$	314 700 „	3532	89,10
$C_4H_{10}O + O_{12}$	616 800 „	2720	227,50

Formel	Q	t_1	c_1
$C_2N_2 + O_2$	126 500 Cal.	4394	28,81
$C_2N_2 + O_2 + 1\frac{1}{2}N$	126 500 „	4024	31,46
$C_2N_2 + O_2 + 2N_2$	126 500 „	3191	39,67
$C_2N_2 + O_2 + \frac{7}{2}\frac{9}{1}N_2$	126 500 „	2810	45,05

Ferner haben die Verf. jedesmal die Zeit zu bestimmen versucht, bis zu welcher der entwickelte Druck seinen Maximalwerth erzielt. Die Verbrennungsdauer ist eine sehr verschiedene und zeigt Werthe, welche zwischen dem Bereich der Detonation (Geschwindigkeit der Explosionswelle, 2810 m pro Sec. für H, 1089 m für CO, vergl. Beibl. 7, p. 21) und dem der gewöhnlichen Verbrennung (34 m für H und 1 m für CO nach Bunsen) liegen. Was den Einfluss der Grösse des Recipienten (zur Verwendung kamen Bomben von 300 ccm, 1500 ccm, 4000 ccm) auf den Eintritt des Druckmaximums anbetrifft, so erfolgt dies im allgemeinen um so später, je grösser die Bombe, und je weiter die Entfernung des Entzündungspunktes von der Grundfläche des Kolbens (Beibl. 7, p. 23 u. 24) ist. Für den Einfluss der Zusammensetzung des Gemisches ist immer die translatorische Geschwindigkeit der Molecüle massgebend, z. B. bei $CO + O$ langsamer als bei $H_2 + O$. Bei Anwesenheit eines indifferenten Gases wird einmal die Temperatur der Verbrennung und damit schon die Verbrennung selbst verlangsamt, dann ist aber auch die grössere oder kleinere Verschiedenheit in der translatorischen Geschwindigkeit der Gasmolecüle von Einfluss; so verlangsamt Stickstoff die Verbrennung von Wasserstoff in einem viel höheren Grade, als die des Kohlenoxydes. Für isomere Systeme gilt, dass die Verbrennung in den weniger condensirten, welche auch die kleinste Wärmemenge entwickeln, die langsamere ist. Bei Gemischen von zwei brennbaren Gasen ist die Verbrennungsgeschwindigkeit in keinem Falle die mittlere, doch scheinen beide Gase das Bestreben zu haben, jedes für sich mit der ihm eigenthümlichen Geschwindigkeit zu verbrennen. Daher wird denn auch das beobachtete Druckmaximum keinem gleichförmigen Verbindungszustand entsprechen. Bei den Kohlenwasserstoffen liegt die Verbrennungsgeschwindigkeit der stark wasserstoffhaltigen in der Nähe derjenigen des Wasserstoffs, und scheint hiernach der Wasserstoff vor dem Kohlenstoff selbst bei totaler Verbrennung zu verbrennen.

Um Aufschluss über den Einfluss der Dichte der Gasgemische auf den Druck zu erhalten, haben die Verf. experimentell so verfahren, dass sie erstens mit derselben Bombe

und demselben Gasgemisch einmal bei gewöhnlicher Temperatur und dann in einem Oelbad von ungefähr 153° operirten, wodurch die Dichten des Gases in das Verhältniss 426:293 gebracht werden; zweitens wurden isomere Gemische, d. h. dieselben Elemente in anfänglich verschiedenen Verbindungsreihen, aber mit identischem Endzustand der Untersuchung unterworfen. Offenbar ist der erstere Process directer, aber weniger genau, während der letztere zuverlässigere Daten gibt. Im allgemeinen weichen die gefundenen Resultate nicht sehr von denjenigen, welche sich aus den für Gase bei gewöhnlicher Temperatur bestehenden Gesetzen folgern lassen, ab, doch haben sie den Vorzug, von diesen unabhängig zu sein. Diese Resultate (gültig für Temperaturen bis 3000, resp. 4000°) werden in folgenden Sätzen zusammengefasst: 1) Wird dieselbe Wärmemenge einem gasförmigen System zugeführt, so ändert sich der Druck proportional der Dichte. 2) Die spec. Wärme der Gase ist nahezu unabhängig von der Dichte, ebenso bei sehr hohen Temperaturen, als in der Nähe von 0°. 3) Der Druck wächst mit der demselben System gelieferten Wärmemenge. 4) Die scheinbare spec. Wärme wächst in ähnlicher Weise mit dieser Wärmemenge. Die Dichten, bei denen die Verf. beobachtet haben, steigen von der gewöhnlichen Dichte bei normalem Druck und gewöhnlicher Temperatur bis ungefähr zum doppelten Werthe. Einige Beispiele der hierher gehörigen Versuche mögen folgen (V = Molecularvolumen = $1/D$, t = Dichte, Q die entwickelte Wärme, P der beobachtete Druck):

System Methyläther:

	V	Q	P
$2CO + 3H_2 + O_6$	30	312,1 Cal.	9,9
$C_2H_6O + O_6$	16	314,7 „	19,9

$$\frac{P}{P} = 2; \quad \frac{V}{V'} = 1{,}9.$$

System Cyan:

	V	Q	P
$C_2N_2 + O_4 + 2N_2$	20	262,5 Cal.	14,74
$C_2N_2 + 4NO$	20	348,9 „	16,92

$$\frac{P'}{P} = 1{,}15; \quad \frac{Q'}{Q} = 1{,}33.$$

System Wasserstoff und Stickoxydul:

	V	Q	P
$H_2 + O + 2N_2$	14	58,7 Cal.	7,94
$H_2 + N_2 + N_2O$	12	79,6 „	11,08

$$\frac{P'}{P} = 1{,}40; \quad \frac{V}{V'} = 1{,}17; \quad \frac{Q'}{Q} = 1{,}36; \quad \frac{C'}{C} = 1{,}13.$$

Aus den bisher mitgetheilten experimentellen Daten suchen dann die Verf. die spec. Wärmen der einfachen Gase wie die des Wasserdampfes und der Kohlensäure bei sehr hohen Temperaturen zu bestimmen. Die dazu nöthigen Daten werden der Verbrennung von Cyan mit Sauerstoff entnommen, wodurch Kohlenoxyd und Stickstoff hervorgebracht wird. Diese letzteren haben nach Mallard und Le Chatelier dieselbe spec. Wärme bei jeder Temperatur, vorausgesetzt, dass der durch gleiche Volume auf den Druck ausgeübte Einfluss nahezu derselbe ist. Die folgende Tabelle gibt sechs hierher gehörige Bestimmungen, k bedeutet hier die specifische Wärme für N_2 und CO.

Formel	P	Q	T	C	k
$C_4N_2 + O_4$	25,11	126,500 Cal.	4394°	28,81	9,60
$C_4N_2 + O_4 + 1\frac{1}{2} N_2$	20,67	126,500 „	4024°	31,46	8,39
$C_4N_2 + O_4 + 2 N_2$	15,26	126,500 „	3191°	39,67	7,93
$C_4N_2 + O_4 + \frac{5}{2}\frac{0}{1} N_2$	11,78	126,500 „	2810°	45,05	6,67
$C_4N_2 + 2 NO_2$	23,34	169,800 „	4309°	39,39	9,85
$C_4N_2 + 2 N_2O_2$	26,02	168,400 „	3993°	42,17	8,43

Zu bemerken ist die grosse Uebereinstimmung unter den Werthen, welche nur mit Sauerstoff, und denen, welche mit Zusatz von Stickoxyd und Stickstoffoxydul erhalten sind. Die gefundenen Werthe lassen sich durch die empirische Formel:

$$6{,}7 + 0{,}0016\ (t - 2800)$$

gut wiedergeben, und kann man annehmen, dass damit die spec. Molecularwärme von N_2, H_2, O_2 und von CO bei hohen Temperaturen und constantem Volumen bezeichnet wird. Die elementare spec. Wärme dQ/dt entspricht der von 1600° ab gültigen Formel:

$$4{,}75 + 0{,}0032\ (t - 1600).$$

Diese Formel gibt für die höchsten beobachteten Temperaturen (4500°) 14,1.

Bestimmt man in analoger Weise die spec. Wärmen für Chlor, Brom, Jod, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur beträchtlich höher sind als die von N_2, H_2, CO, so findet man, auch schon aus Beobachtungen von Mallard und Le Chatelier, dass der Einfluss des Gewichtes von $^2/_3$ Cl nahezu dem von 2H gleichkommt. Die mittlere spec. Wärme des Chlors wird danach das Dreifache von der des Wasserstoffs bei 1800° betragen.

Um aus der Tabelle p. 699 die Werthe für die spec. Wärme des Wasserdampfes finden zu können, hat man von den Zahlen C die spec. Molecularwärme des Stickstoffs, berechnet nach der gegebenen Formel, abzuziehen. Dadurch erhält man für die mittlere spec. Wärme des Wasserdampfes die empirische Formel:

$$16{,}2 + 0{,}0019\,(T - 2000).$$

Der entsprechende Werth zwischen 130 und 230° ist 6,65 (bei const. Vol.). Für dQ/dt würde man erhalten bei 2000° 16,2, bei 3000° 20,0, bei 3500° 21,9, bei 4000° 23,8. Vergleicht man die spec. Wärme des Wasserdampfes mit derjenigen seiner Elemente, so findet man für 2000° einen Ueberschuss von 7,0, für 4000° von 5,1, der gleichzeitig die Arbeit der molecularen Desaggregation und die der Dissociation darstellt. Durch die erstere Arbeit wird auch die Bildungswärme des Wassers fortwährend vermindert, und zwar bis zu 4000° um ein Drittel. Ohne Berücksichtigung der Dissociation würden die Werthe für die spec. Wärmen zu klein ausfallen. Die Dissociation absorbirt bei 2000° ungefähr 4400 Cal., bei 3000° höchstens 6600.

Für die spec. Wärme der Kohlensäure wird in analoger Weise, wie beim Wasserdampf, aus den Versuchsdaten die empirische Formel aufgestellt:

$$19{,}1 + 0{,}0015\,(t - 2000).$$

Hiernach 19,1 bei 2000, 22,1 bei 3000, 25,1 bei 4000°. Diese Variation entspricht den Beobachtungen von Regnault und E. Wiedemann, welche sich durch:

$$6{,}4 + 0{,}0106\,t \text{ (red. auf const. Vol.)}$$

wiedergeben lassen, überein. Bei der Kohlensäure würde die Dissociation bei 3000° bis zu 7500 Cal. beanspruchen, bei 4500° höchstens 18 000 Cal.

Die Bildungswärmen von Wasserdampf und Kohlensäure sind bei 0° fast gleich 58 700 und 68 000, ihr Verhältniss nimmt aber mit der Temperatur ab, bei 3000° 26 000 : 38 000. Dies ist auch der Grund dafür, dass bei sehr hoher Temperatur der Kohlenstoff das Bestreben hat, den Wasserdampf zu zersetzen. Rth.

29. *A. Violi.* *Ueber die Verdampfung des Wassers* (Rend. Ist. Lomb. Ven. 14, p. 576. 1881).

Die Abhandlung enthält zunächst die Beschreibung eines Vaporimeters ähnlich dem von Cantoni angegebenen.

Mit demselben findet der Verf., dass die Beziehung zwischen Querschnitt und Verdampfung von den übrigen Umständen verdeckt wird.

Bei gleichem Querschnitt ergibt sich: 1) Die Geschwindigkeit wächst, wenn sie nicht von einer freien Oberfläche, sondern von Filtrirpapier ausgeht; 2) sie wächst mit dem Umfang der Oberfläche; 3) sie nimmt ab mit dem Abstand der Flüssigkeitsoberfläche vom Rande des Gefässes. E. W.

30. *W. N. Shaw.* *Ueber Messung der Temperatur mittelst der Wasserdampfspannung* (Proc. Amer. Phil. Soc. 5, p. 52—53. 1884).

Statt mit dem Luftthermometer, calibrirt der Verf. seine Thermometer mittelst der Dampfspannung von Wasserdampf, unter Zugrundelegung der Zahlen von Regnault. Die Dampfspannung ermittelt er durch quantitativ analytische Bestimmung des vorhandenen Wasserdampfes. E. W.

31. *Monoyer.* *Allgemeine Theorie centrirter dioptrische Systeme* (Séanc. de la Soc. Franç. de Phys. 3, p. 148—175. 1883).

Verf. ersetzt die der analytischen Geometrie entlehnten Formeln, welche Gauss in die Theorie centrirter Linsensysteme einführte, durch solche, welche der elementaren Algebra entnommen sind, und betont, dass hierdurch einer

grösseren Anzahl von Leuten die fragliche Theorie zugänglich gemacht werde, ohne irgend welche Einbusse an der Exactheit der Resultate. Dabei hat Verf. die Wahl der in Frage kommenden Grössen so glücklich getroffen, dass die von ihm abgeleiteten algebraischen Ausdrücke bedeutend einfacher sind, als die, zu welchen andere Autoren bei ebenfalls elementarer Behandlung des Problems gelangten. In Betreff der vom Verf. gegebenen Entwickelung obiger Theorie muss auf das Original verwiesen werden, da eine Wiedergabe der umfangreichen Rechnungen wegen im Auszuge nicht wohl möglich ist. J. E.

32. ***J. Love.*** *Ueber ein übergreifendes Spectroskop* (Rep. Brit. Assoc. 1881. p. 564).

Bei diesem Instrument ist ein Spectroskop fest, ein anderes kann mit kleinen Winkelbewegungen in ihrer gemeinschaftlichen Ebene rotiren, und zwar um einen Punkt, der in dem Durchschnittspunkt ihrer optischen Axen liegt; das von dem beweglichen Spectroskop kommende Licht wird an dem dispergirenden Prisma des festen reflectirt und tritt in das Auge ein. Die hiermit erhaltenen nicht näher angegebenen Resultate sollen von den von anderen Verf. erhaltenen zum Theil abweichen. E. W.

33. *Bericht des Comités über den gegenwärtigen Zustand der Spectralanalyse* (Rep. Brit. Assoc. 1881, New-York, p. 317—423).

Der Aufsatz enthält zunächst eine Uebersicht über die Methoden, die zum Beobachten und Messen der Spectra dienen nnd ferner eine sehr vollständige Uebersicht über die gesammte Literatur der Spectralanalyse bis zum Jahre 1881. E. W.

34. ***W. N. Hartley.*** *Untersuchungen in der Spectralphotographie in Verbindung mit neuen Methoden zur quantitativen chemischen Analyse* (Chem. News **49**, p. 128. 1884).

Die vollständige, in den Phil. Trans. noch erscheinende Abhandlung enthält in der Einleitung eine Besprechung der Methoden, welche von verschiedenen Verf. zur Bestimmung

der Metalle gegeben wurden. Die Länge und Stärke der Metalllinien bei verschiedenen concentrirten Lösungen wird mitgetheilt. Bei gegebenen Bedingungen liefert jede Lösung ein bestimmtes Spectrum. Für Magnesium wird das Spectrum genau für Lösungen, die 1 — 0,000 000 01 % Metall enthalten, bei anderen Metallen für Lösungen mit 1, 0,1, 0,01 eventuell 0,001 % Metall mitgetheilt. Die behandelten Metalle sind Mg, Zn, Cd, Al, In, Tl, Cu, Ag, Hg, Sn, Pb, Te, As, Sb, Bi.

Für Magnesium ist die Empfindlichkeit unbegrenzt, man kann bei bestimmter Funkenstrecke noch $^1/_{10\,000\,000}$ mg auffinden; bei Vergrösserung derselben lässt sich indess die Empfindlichkeit noch auf das 10000-fache steigern. Die Empfindlichkeit ist bei As am kleinsten, bei Sb und Te noch klein, bei Bi nicht gross.

Beim Aluminiumspectrum zeigt sich, dass nicht stets die längste und stärkste Linie auch am längsten bleibt. Die Linie $\lambda = 3584{,}4$ ist länger und stärker als ein Linienpaar mit $\lambda = 3612{,}4$ und 3601,1, und doch ist die erstere nicht mehr bei Lösungen mit 0,1 % Al sichtbar, die letztere noch bei 0,01 procentigen. Unter besonderen Bedingungen ist $\lambda = 3184{,}4$ die längste, unter den meisten anderen Bedingungen aber 3960,9 und 3943,4. Meist werden die längsten Linien bei $\lambda =$ der Verdünnung kürzer; bei dem Kupfer blieben indess die Linien 3273,2 und 3246,9 länger, wenn sie auch schwächer werden. E. W.

---

35. ***G. Ciamician.*** *Ueber die Spectra der chemischen Elemente und ihrer Verbindungen* (Wien. Ber. (2) **77**, p. 499—517: Chem. Centralbl. (3) **10**, p. 316—320 u. 331—335. 1879).

Der Verf. hat die Spectra einer grossen Anzahl von Verbindungen und Elementen untersucht, und zwar dadurch, dass er stets dasselbe Inductorium anwandte, unter möglichst gleichen Bedingungen. Er theilt die Elemente in folgende Gruppen:

1) Cs, Rb, K, Na. 2) Erdalkalimetalle. 3) Zn, Cd. 4) Li, Th, Bi, Pb. 5) Fe, Co, Ni. 6) Cr, Mn. 7) Hg, Ag, Cu. 8) Pt, Pd, Au. 9) Halogene. 10) P, As, Sb.

Im Ganzen sind 31 Elemente untersucht und meint der Verf., dass für diese folgender Satz gilt:

Bei chemisch verwandten Elementen entsprechen sich die Spectrallinien entweder einzeln oder gruppenweise. Danach hat jede natürliche Gruppe von Elementen ihr eigenes Spectrum, welches bei den einzelnen Gliedern der Gruppe nur dadurch verschieden erscheint, dass die homologen Linien und Gruppen von Linien nach der einen oder anderen Seite hin verschoben sind, d. h. an Wellenlänge zu- oder abnehmen, und dass zuweilen gewisse Linien oder Liniengruppen zurücktreten. Eine Zunahme der Wellenlänge homologer Linien bei verwandten Elementen soll einer grösseren Intensität der chemischen lebendigen Kraft dieser Elemente entsprechen.

Weiter zeigt noch Ciamician, dass zwischen den Wellenlängen homologer Linien gewisse numerische Beziehungen vorhanden sind. E. W.

---

36. *G. Ciamician. Spectralanalyse der Alkalimetalle* (Wien. Ber. (2) **79**, p. 8. 1879; Naturf. **12**, p. 320. 1879).

Lässt man den Inductionsfunken mit eingeschalteter Leydener Flasche zwischen Erdalkalimetallen in einer Wasserstoffatmosphäre überspringen, so erhält man Spectra, welche die Homologie sehr schön zeigen. Da dem Spectrum des Magnesium aber die minder brechbaren Linien fehlen, so kann man dasselbe nicht mit ihnen vergleichen. Schaltet man aber die Flasche aus, so verschwinden in den Spectren von Calcium und Strontium die Linien im Roth und Gelb mehr oder weniger, und man erhält Spectra, die demjenigen des Magnesium ausserordentlich ähnlich sind.

Aus gewissen Aehnlichkeiten des minder brechbaren Theiles der Erdalkalimetallspectra mit dem Sauerstoffspectrum bei hohen Temperaturen einerseits und des brechbaren Theiles mit dem des Magnesiumspectrum, schliesst der Verf., dass das Spectrum der Gruppe der Erdalkalimetalle aus dem des Sauerstoffs und des Magnesiums zusammengesetzt ist.

E. W.

---

37. ***G. J. Stoney und J. E. Emerson.*** *Ueber das Absorptionsspectrum von Chlorchromsäure* (Rep. Brit. Assoc. 1878 (2) p. 434).

Das Spectrum besteht aus regelmässig über das Orange, Gelb und Grün vertheilten Linien. Aus den gemessenen Wellenlängen von 105 Linien ergibt sich, dass deren Grundschwingung etwa 810 000 000 000 Schwingungen in der Secunde entspricht. Aus der Vertheilung der Intensitäten folgt ferner, dass die Schwingungen analog denen eines Punktes einer Violinsaite sind, der nicht ganz um $^2/_5$ der Länge vom Ende absteht. E. W.

---

38. ***Ch. Soret.*** *Bemerkungen über die Theorie der natürlichen Drehung der Polarisationsebene* (Arch. de Gen. **11**, p. 412—431. 1884).

Da die optische Activität innig mit der Hemiëdrie verknüpft ist, so können nur diejenigen Theorien als genügend betrachtet werden, welche in ihren Gleichungen Glieder enthalten, welche das Drehungsvermögen erklären und erhalten bleiben, wenn man die Symmetriecharaktere der verschiedenen Arten von Enantiomorphie einführt, und die verschwinden, wenn man holoëdrische Formen oder hemiëdrische mit superponirbaren conjugirten Formen betrachtet.

Alle enantiomorphen Formen, bei denen sich die optische Activität zeigt, besitzen, mit Ausnahme einer einzigen, zum wenigsten eine binäre Symmetrieaxe senkrecht zu der einen der Richtungen, längs deren die Phänomene auftreten; daher muss für die beiden Wellen, welche in entgegengesetztem Sinne fortschreiten, die Drehung der Polarisationsebene die entgegengesetzte in Bezug auf die festen Axen sein, eine bekannte Thatsache, die die natürliche Drehung von der magnetischen unterscheidet. Im allgemeinen lässt sich die Drehung der Polarisationsebene erklären, wenn man in die Gleichungen Glieder mit Differentialquotienten ungerader Ordnung, sei es nach der Zeit, sei es nach dem Ort, einführt. Im ersten Falle lässt sich leicht zeigen, dass dieselben für beide Wellen zu Drehungen führen, welche in gleichem Sinne erfolgen. Sie widersprechen also der Sym-

metrie der enantiomorphen Mittel und verschwinden infolge der Symmetrie. Die Drehung rührt daher von den Differentialquotienten nach dem Ort her.

Diese Glieder müssen ferner in den verschiedenen Gleichungen passende Zeichen und Stellungen haben. Die Theorie von Cauchy führt sie nicht unter der nothwendigen Form ein. Es rührt dies daher, dass diese Theorie sich auf die Hypothese von Kräften zwischen den Schwerpunkten der verschiedenen Molecüle allein stützt, wo natürlich die Symmetrieverhältnisse im Innern der Molecüle nicht zur Geltung kommen können.

Die Kräfte, die von den Molecülen ausgehen, müssen daher complicirtere Functionen sein, von welchen wir nichts wissen, ausser dass sie mit den Symmetrieverhältnissen des Krystalles in Einklang stehen müssen. Solche Functionen sind z. B. in der Hypothese von einer periodischen Structur des Aethers enthalten, wie sie Cauchy 1849 aufgestellt hat. An ihn schliessen sich an Briot, Sarrau, Mallard, Sohncke; ferner in derjenigen von Boussinesq, nach der die Körpermolecüle die Structur des Aethers nicht verändern würden, sondern einfach nach einem Gesetz von denselben mit bewegt werden würden, das von ihrer Gestalt abhängt.

Wahrscheinlich lassen sich auch noch in anderer Weise diese Kräfte einführen. E. W.

---

39. ***J. Tyndall.*** *Ueber Regenbogen* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 61—65. 1884).

40. — *Dasselbe* (Roy. Inst. of Great Britain. Jan. 1884. 15 pp.).

Der Inhalt dieser Abhandlungen ist der Hauptsache nach bereits Beibl. 8, p. 516 angegeben. J. E.

---

41. ***J. Dechant.*** *Notiz über Electricitätserregung beim Filtriren von Quecksilber* (Rep. d. Phys. **20**, p. 313—314. 1884).

Filtrirt man Quecksilber durch sämisches Leder, welches unten an einem 45 cm langen eisernen Rohr befestigt ist, so ladet sich das Quecksilber infolge der Reibung an den Poren des Leders positiv, und zwar um so stärker, je feiner die Poren sind. G. W.

---

42. ***E. Dubois.*** *Ueber die Holtz'sche Maschine* (J. de Phys. (2) **3**, p. 260—261. 1884).

Ein einfache Holtz'sche Maschine kann nach Anhalten der drehbaren Scheibe nicht wieder von selbst erregt werden, wohl aber häufig eine Doppelmaschine, da die Spitzen der gleichnamig electrischen Papierbelege einander nahe stehen und so die Ausstrahlung verhindert wird. G. W.

---

43. ***A. H. Noaülles.*** *Messung der electromotorischen Kraft polarisirbarer Elemente* (Lum. électr. **11**, p. 186—190. 1884).

Die Methode ist die Compensationsmethode von Poggendorff, bei welcher nur die Compensation durch Veränderung einer Nebenschliessung zu der Normalkette hergestellt wird. G. W.

---

44. ***Albert Campbell.*** *Ueber die Aenderung des Peltier'schen Phänomens mit Temperaturänderungen* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1883—84. p. 293—294. 1884).

Bei Fortsetzung der Beibl. 8, p. 231 erwähnten Versuche ergab sich das Verhältniss Z der Peltier'schen Wirkung bei niederer und höherer Temperatur, dasselbe Z_1 aus dem neutralen Punkt berechnet, sowie der neutrale Punkt P wie folgt (wir führen nur einige Versuche an):

	Nied. Temp.	Höhere Temp.	Z	Z_1	P
Fe—Zn	23,8	99	1,43	1,404	198
Pb—Zn	17	96,8	0,416	0,4275	— 79
Zn—Ag	18	98,5	0,730	0,638	—330
Pb—Ag	18,6	95,5	0,682	(0,636)	—

G. W.

---

45. ***G. Gore.*** *Ueber einige Beziehungen der chemischen Corrosion durch den galvanischen Strom* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 331—340. 1884).

Eine Metallplatte wurde als Anode in einer Lösung benutzt und eine gleiche daneben in dieselbe Lösung ohne Durchgang des Stromes gleich lange Zeit gestellt und die Differenz der Abnutzung beider Platten bestimmt, während in einem in dem ersterwähnten Kreise enthaltenen Silber-

voltameter mit Cyansilbercyankaliumlösung die abgeschiedene Silbermenge bestimmt wurde. Die Resultate der sehr ausgedehnten, selbstverständlich von der Stromesdichtigkeit abhängigen Versuche mit sehr vielen Lösungen sind in der Originalabhandlung einzusehen. G. W.

---

46. *G. Gore. Einige neue Erscheinungen bei der Electrolyse* (Chem. News **49**, p. 215. 1884).

Wird ein Strom durch verschiedene Electroden in die gleiche Salzlösung geleitet, so bedarf es bei gleich grossen Kathoden aus verschiedenem Stoff verschieden dichter Ströme zum Absatz des gelösten Metalles auf denselben. Ebenso setzt sich auf verschiedenen, mit Cadmium verbundenen Metallplatten aus Cadmiumlösungen das Metall verschieden leicht ab. G. W.

---

47. *E. Drechsel. Electrolysen und Electrosynthesen* (Kolbe J. **29**, p. 229—252. 1884).

Mittelst einer Siemens'schen Wechselstrommaschine werden alternirende Ströme durch verschiedene Lösungen geleitet.

Grosse Platinbleche in verdünnter Schwefelsäure oder in concentrirter oder verdünnter Pottaschelösung geben wenig Gas; dicke Platindrähte in verdünnter Schwefelsäure Knallgas mit viel Ozon; Drähte von geringer Oberfläche die bekannten Lichterscheinungen, welche auch mittelst gleich gerichteter Ströme erhalten werden und dem Oeffnungsfunken entsprechen.

Allmählich zerfällt das Platin in Platinmohr, namentlich rasch in Pottaschelösung.

Palladium gibt in kohlensaurem Ammon keine Palladiumbasen; Kupfer verhält sich etwa wie Platin; die Electroden überziehen sich in alkalischen Flüssigkeiten mit Kupferoxydul, in verdünnter Schwefelsäure mit sehr fein vertheiltem Kupfer. Blei zerfällt in verdünnter Sodalösung zu kohlensaurem Blei mit Spuren von Metall; in schwacher Natronlauge lösen sich nur Spuren, das Metall wird blank. Drähte aus Wood'schem Metall schmelzen ab; Goldblech überzieht

sich mit einem mattbraunen Ueberzuge, der beim Drücken Goldglanz annimmt.

In einer Lösung von doppeltkohlensaurer Magnesia, mit einem gleichen Volumen schwefelsaurer Magnesia und reiner Carbolsäure versetzt, zwischen grossen Platinelectroden entsteht durch Synthese hauptsächlich Phenolätherschwefelsäure $C_6H_5OSO_2OH$, dann daneben Ameisensäure, normale Valeriansäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Malonsäure (?), Brenzcatechin, Hydrochinon, γ-Diphenol.

In Betreff der chemischen Details muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. G. W.

---

48. *A. Bartoli und P. Papasogli. Electrolyse der Mellitsäure* (l'Orosi 7, fasc. 6. Juni 1884. 7 pp. Sep.).

Mellitsaures Natron gibt bei der Electrolyse an der Anode nur Kohlensäure und Sauerstoff unter Bildung von Mellitsäure; an der Kathode Wasserstoff in der gleichen Menge wie in einem in dem Schliessungskreis befindlichen Voltameter. Bei länger dauernden Strömen bildet sich nicht Hydromellitsäure, sondern kohlensaures Natron und ein die Lösung roth färbendes Oxydationsproduct. G. W.

---

49. *A. Bartoli. Ueber eine eigenthümliche electrische Erscheinung bei dem Erstarren des Cetylalkohols* (l'Orosi 7, 6. Juni 1884. 3 pp. Sep.).

Wird Cetylalkohol bei 50,2° in einem Porcellantiegel geschmolzen und bis auf 104° erhitzt, und werden zwei mit dem ein Spiegelgalvanometer enthaltenden Schliessungskreis einer Säule verbundene Platinelectroden eingesenkt, so nimmt bei der Abkühlung die Leitungsfähigkeit regelmässig ab, bis bei dem Erstarren die Leitungsfähigkeit plötzlich mehr als zehnmal so gross wird. Diese Zunahme dauert noch bei der weiteren Abkühlung einige Grade nach dem Erstarren, bis bei etwa 19° der Cetylalkohol seine Leitungsfähigkeit fast ganz verliert. Beim allmählichen Erhitzen tritt das umgekehrte Phänomen ein; bei 19—21° erscheint plötzlich die Leitungsfähigkeit. Wahrscheinlich treten moleculare Aenderungen bei dem Erstarren ein.

Die Tabelle gibt die relativen Leitungsfähigkeiten λ bei den Temperaturen T.

	T	λ		T	λ
Flüssig	+104°	2,50	Ganz erstarrt	+45°	12,30
„	+ 89°	2,00	„ „	+44,5°	20,60
„	+ 79°	1,60	„ „	+35°	12,80
„	+ 60°	1,15	„ „	+25°	6,70
„	+ 52°	1	„ „	+21°	5,20
An den Rändern			„ „	+19°	0,05
erstarrt . . .	+ 48,5°	3,10		0	0
An den Rändern					
erstarrt . . .	+ 47°	4,60			

G. W.

50. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber den Uebergangswiderstand des electrischen Stromes zwischen amalgamirten Zinkelectroden und Zinksulfatlösungen* (Trans. Nova Scotia Instit. of Natural Sc. **6** (1882—83), Part 1, p. 47—52. 1884; Trans. Roy. Soc. Canada **1** (1882—83), (3), p. 99. 1883).

Ein 20 cm langer, 10 cm hoher und breiter Glaskasten war in der Mitte durch eine von einer relativ sehr engen Glasröhre durchbrochene Glaswand getheilt. Zwischen eingekittete Glasstreifen wurden parallel den Electroden vier sehr dünne amalgamirte Zinkplatten in den mit reiner ausgekochter Zinkvitriollösung von der besten Leitungsfähigkeit gefüllten Trog gesetzt. Dieselben gaben für sich keinen Strom am Galvanometer. Der Widerstand des Troges war etwa 3000 Ohm; durch Einsetzen der Platten konnte er sich höchstens um $^1/_{15000}$ geändert haben. Bei Bestimmung des Widerstandes mit der Wheatstone'schen Brücke wie bei der eines metallischen Leiters unter Anwendung eines Thomson'schen Dead-beat-Galvanometers ergab sich, dass der Uebergangswiderstand an jeder Zinkoberfläche kleiner als 0,0125 Ohm ist.

G. W.

51. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber die Messung der Widerstände von Electrolyten durch die Wheatstone'sche Brücke* (Trans. Roy. Soc. Canada **1**, (1882—83) (3), p. 21—25. 1884).

Durch einen Commutator, welcher dem an den Magnetelectrisirmaschinen verwendeten oder einem Poggendorff-

schen Inversor ähnlich war, wurden durch eine Wheatstone'sche Drahtcombination $a(bd)c$ alternirende Ströme von einem Daniell'schen Element gesendet, welche in der ein Thomson'sches Dead-beat-Galvanometer enthaltenden Brücke bd durch einen zweiten Commutator gleiche Richtung erhielten. Die Rotation der Commutatoren war möglichst gleichförmig. In zwei aufeinanderfolgende Zweige der Brücke, ab und bc, waren gleiche, auf dieselbe Rolle gewickelte Drahtwiderstände eingeschaltet; der dritte Arm ad enthielt eine electrolytische Zelle E_1, eine 7,5 cm weite, an den Enden mit Glasplatten geschlossene Röhre, in welche Löcher gebohrt waren, durch die Platindrähte mit Platinelectroden von 7 cm Durchmesser hindurchgingen. Der vierte Arm cd enthielt eine zweite Zerlegungszelle E_2 von gleicher Form und gleichen Dimensionen wie E_1, nur dass sie kürzer war und einen Stöpselrheostat und war durch einen geraden Draht mit E_1 verbunden, auf welchem die zur Kette führende Klemme c sich verschob.

War die Zersetzungszelle E_1 allein vor dem einen Arm vorhanden, E_2 ausgeschaltet, so wurde, selbst wenn die Widerstände so gross waren, dass wenn sie alle metallisch waren, durch die Brücke kein Strom floss, doch infolge der Polarisation in E_2 diese Gleichheit vernichtet, und stets gab das Galvanometer einen Strom an. Dasselbe ergab sich bei Anwendung einer Inductionsmaschine nach F. Kohlrausch. Werden aber die Zellen E_1 und E_2 eingeschaltet, so lässt sich die Galvanometernadel auf Null bringen; dann haben die Punkte b und d gleiches Potential, und durch ad und cd fliessen gleich starke Ströme, die Polarisationen in E_1 und E_2 sind gleich und aus dem Kirchhoff'schen Gesetz folgt, wenn R_1 und R_2 die Widerstände der Zellen, der ausser E_1 in den Zweig ad eingeschaltete Widerstand R_3, der ausser E_2 in bd eingeschaltete R_4 ist:

$$R_1 + R_2 = R_3 + R_4.$$

Hiernach könnte die Anwendung alternirender Ströme zwecklos erscheinen, indess wird durch letztere die Polarisation verringert, also auch etwaige Aenderungen derselben.

G. W.

52. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber einige Versuche, nach denen die electromotorische Kraft der Polarisation von der Potentialdifferenz an den Electroden unabhängig ist* (Trans. Roy. Soc. Canada **1**, (1882—83) (3), p. 49—54. 1883).

Die Polarisation zweier ganz gleicher Zellen (zweier wasserdichter Abtheilungen eines Glastroges) voll verdünnter Schwefelsäure mit ungleich weit voneinander abstehenden (im Verhältniss von 6:1 und 12:1) Platinelectroden, die vorher völlig polarisationsfrei waren, erwies sich nach dem Durchleiten desselben Stromes bei Messung mit dem Thomson'schen Quadrantenelectrometer als völlig gleich. Die duch die Polarisationen erzeugten Ablenkungen des Electrometers erfolgten schnell hintereinander in demselben Sinne, oder in etwas grösseren Intervallen in entgegengesetztem Sinne. G. W.

53. ***H. Pellat.*** *Fundamentalformel der Electrodynamik* (J. de Phys. (2) **3**, p. 117—127. 1884).

In der Formel von Ampère:

$$f = ds\,ds_1\,(f(r)\cos\vartheta\cos\vartheta_1 - F(r)\sin\vartheta\sin\vartheta_1\cos\omega)$$

bietet die Bestimmung der Functionen der Entfernung der Elemente Schwierigkeiten. Herr Pellat wendet deshalb sicherere Methoden als die früheren an.

In einem Dynamometer mit sehr kleiner beweglicher Spirale ist die feste Spirale durch zwei conaxiale Drahtringe von verschieden grossem Radius r_1 und r_2 ersetzt, gegen deren Dimensionen die der beweglichen Spirale verschwinden. Da die Ablenkungen beim Durchleiten des Stromes durch die letztere und den einen oder anderen festen Drahtring umgekehrt proportional r_1 und r_2 sind, muss $F(r) = p/r^2$ sein, wo p eine Constante ist. Zur Bestimmung von $f(r)$ wird die Kraft berechnet, welche ein einerseits unendlich langer Strom auf ein ihm paralles Stromelement ausübt, welches in dem auf dem einen Ende des unendlich langen Stromes errichteten Loth liegt. Diese Kraft steht senkrecht auf dem Element, da man den einerseits unendlichen Strom als eine Seite eines unendlich grossen Rechtecks betrachten kann. Die Kraftcomponente in der Richtung des Elementes ist demnach Null.

Aus dieser Berechnung folgt $f(r) = p/2r^2$. Zur Bestimmung von p leitet man durch ein Dynamometer verschieden starke Ströme i, i_1 und findet $p = hii_1$, wo h ein numerischer Coëfficient ist. Um h für Messung in electromagnetischem Maass zu bestimmen, wird in dem erst erwähnten Dynamometer die eine feste Drathrolle durch einen senkrecht zu ihrer Ebene liegenden, ihr conaxialen Magnet ersetzt und in beiden Fällen die Ablenkung der beweglichen Rolle bestimmt.

G. W.

54. *A. Buguet. Wirkung zweier aufeinander folgender Elemente desselben Stromes* (J. de Phys. (2) 3, p. 175—177. 1884).

In den Beibl. 8, p. 397 beschriebenen Apparaten ist die Rotationsrichtung von der Stromesrichtung unabhängig, also auch von der Wirkung des Erdmagnetismus, da der Bügel bei der Rotation gegen den Erdmagnetismus alle Lagen annimmt. Wird der Schwimmer auf der einen oder anderen Seite der Zuleitungsdrähte zu den Quecksilberrinnen in letztere eingesenkt, so fliesst in denselben der Strom zum Schwimmer in entgegengesetzter Richtung; die Rotationsrichtung bleibt aber dieselbe. Hierbei hat sich nur die Richtung der Wirkung auf die auf dem Quecksilber schwimmenden Theile des Leiters geändert, während die entgegengesetzte Wirkung auf die transversalen, die Quecksilberrinnen verbindenden Theile sich vermehrt hat, da sie aus grösserer Nähe wirkt. So kann man die Summe dieser Wirkungen möglichst vermindern, sodass nur die Wirkung der Erde übrig bleibt.

Würden die isolirenden Zwischenwände in den Quecksilberrinnen entfernt, so würde sich ohne Einfluss der Erde, wenn nur die transversalen Theile der Bügel wirkten, der Schwimmer möglichst fern von den Stromeszuleitern einstellen, wenn sie allein wirkte, östlich oder westlich vom magnetischen Meridian. Befinden sich in letzterem die Zuleiter, so stellt sich beim Versuch der Schwimmer wie unter dem Einfluss der Erde, indess nähert er sich bei wachsender Stromstärke dem Meridian. Werden die transversalen Arme dem Schwimmer zugefügt, so nimmt er eine andere Gleichgewichtslage an, und er stellt sich bei wachsender Länge der Bügel schneller ein.

G. W.

55. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Ueber Electromagnete* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 531—536. 1884).

Untersuchungen des Magnetismus von zwei cylindrischen Electromagneten. G. W.

---

56. ***Brillouin.*** *Schwingungsdauer eines Magnetsystems mit einem Index* (J. de Phys. **2**, p. 167—171. 1884).

Entwickelung der Formeln für die Schwingungsdauer eines Magnets, dessen Trägheitsmoment durch bewegliche Theile vermehrt worden ist, und Ableitung der günstigsten Form des Magnets. Ist l das Maass der Länge der Dimensionen des Magnets, so ist sein Trägheitsmoment gleich $J_1 = al^5$, sein Moment $M = bl^3$. Die Schwingungsdauer T_m ist ein Minimum, wenn J_0 das Trägheitsmoment der mit dem Magnet verbundenen Massen ist, wenn $2J_1 = 3J_0$ ist. Dann wird $T_m = 2\pi l\sqrt{5a/3b}$. Im günstigsten Fall muss also a/b möglichst klein sein.

Bei ähnlichen Systemen sind die minimalen Schwingungsdauern proportional der einander entsprechenden linearen Dimensionen derselben. Der Werth b lässt sich durch Benutzung einer Anzahl paralleler Nadeln möglichst gross machen, wobei für jede einzelne der günstigste Werth zu wählen ist.

Bei astatischen Systemen ergeben sich die gleichen Resultate. G. W.

---

57. ***Herbert Tomlinson.*** *Bemerkung über Hall's Phänomen* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 400—402. 1884).

Eine Vergleichung der relativen Aenderungen α des specifischen Widerstandes durch eine temporäre Dehnung mit dem Rotationscoëfficienten ϱ nach Hall ergibt:

	Eisen	Zink	Zinn	Blei	Platin	Silber
ϱ	+78,0	+15	−0,2	0	−2,4	−8,6
α	+ 2,618	+ 2,113	+1,630	+1,613	+2,239	+1,647

	Kupfer	Aluminium	Nickel
ϱ	−10	−50,0	−120,0
α	+ 1,005	− 0,428	− 8,860

Das + Zeichen bei den Werthen α bezeichnet eine Zunahme, das — Zeichen eine Abnahme des Widerstandes. Die Metalle stehen also für beide Phänomene annähernd in gleicher Reihe, mit Ausnahme von Platin, wobei namentlich die extremen Stellungen von Eisen und Nickel zu beachten sind.

Auch ist bei Nickel die grösste Verminderung des Widerstandes durch longitudinalen Zug bei 100° weniger als die Hälfte derselben bei 15°; analog scheint die Hall'sche Wirkung durch Temperaturerhöhung darin wesentlich gesteigert zu werden. G. W.

---

58. ***J. Kessler.*** *Die Tangentenbussole als Ampèrometer* (Z.-S. d. electrotechn. Ver. in Wien **2**, p. 260—268. 1884).

Aus diesem Aufsatz ist zu erwähnen, dass eine Tangentenbussole mit einfachem Ring von 30,2 cm Radius bei 45° Ablenkung gerade einen Strom von 10 Ampères anzeigt. Dieselbe kann dann, statt nach Winkeln, nach Ampères getheilt werden (1 Ampère entspricht $5^3/_4{}^0$ u. s. f.). G. W.

---

59. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Unvollkommenheit des Galvanometers als Prüfungsmittel für das Verschwinden eines kurzdauernden Stromes* (Sep. aus den Rep. Brit. Ass. 1 p. 1883).

Infolge der Selbstinduction zeigt häufig ein Galvanometer beim Durchgang kurzer Ströme einen Ausschlag, wenn auch der Integralstrom Null ist. Man kann dies durch Einfügung von zwei Rollen in den Schliessungskreis in angemessener Entfernung voneinander compensiren. G. W.

---

60. ***S. P. Thompson.*** *Ueber eine veränderte Widerstandswage* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 507—509. 1884).

Beschreibung einer veränderten Brücke zu Widerstandsbestimmungen nach der Methode von Carey Foster. Ein Auszug ist nicht wohl zu geben. G. W.

---

61. ***S. P. Thompson.*** *Theorie der magnetischen Wage von Hughes* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 319—331. 1884).

Der Verf. gibt eine Theorie der von Hrn. Hughes angegebenen magnetischen Wage (vgl. Beibl. 8, p. 398).

G. W.

62. ***Mascart, de Nerville und R. Benoit.*** *Uebersicht der Versuche zur Bestimmung des Ohms und seines Werthes in einer Quecksilbersäule* (Paris, Gauthier Villars 1884. 71 pp.).

Die Versuche wurden nach zwei Methoden angestellt, einmal durch Drehung eines mit seinen Windungsebenen verticalen und auf dem Meridian senkrechten Drahtgewindes um 180°, dann durch Induction eines Stromes in einer Spirale beim Oeffnen oder Schliessen des Stromes in einer benachbarten inducirenden Spirale.

Die verwendeten Spiralen waren auf vielfach zusammengeleimte Mahagonirahmen gewunden. Zwei derselben, *A* und *B*, haben 27 cm inneren, 30 cm äusseren Durchmesser, 3 cm Breite, drei andere, *a*, *b*, *c*, 14 cm inneren, 17 cm äusseren Durchmesser, 3 cm Breite. Der mit weisser Seide übersponnene Draht ist resp. 1 und 0,5 mm dick. Die fünf Rollen waren theils einfach mit Drahtwindungen von derselben Drahdicke umgeben (*A*, *a*, *c*), theils enthielten sie eine Anzahl von getrennten übereinander liegenden Schichtenlagen (*B* und *b*), woraus durch Combination neben- oder hintereinander neun Systeme hergestellt wurden. Die Berechnung der Drehungsmomente und Flächen geschah in bekannter Weise. Die Länge der Drähte wurde beim Aufwickeln bestimmt. Die zu windende Spirale war auf einer horizontalen Welle mit Federsperrung und einem Tourenzähler befestigt, sodass sie sich nur nach einer Seite drehen konnte. In grosser Entfernung von ihr war die den Draht enthaltende Spule ebenfalls auf eine horizontale, durch ein Gewicht gebremste und nur nach einer Richtung drehbare Axe gesteckt. Zwischen der Spirale und Spule lag ein 20 m langer, horizontaler Maassstab mit Marken an den Enden. Von der Spule ging der Draht durch ein System fester und mit constanten Gewichten belasteter beweglicher Rollen, wodurch er eine constante Spannung erhielt, und dann über den Maassstab.

Entsprechend der ersten Marke wurde an dem Drahte ein Zeichen gemacht und wiederum ein solches, als letzteres über der zweiten Marke stand. Hierdurch wurden die aufgerollten Drahtlängen bestimmt. Die Enden des Drahtes gingen durch die Seitenflächen der denselben aufnehmenden Rinne. Auch wurde der Durchmesser jeder Windung mit einem Schiebemaasse gemessen. Die grossen Spiralen A und B konnten in einen Holzdreifuss mit zwei Böden eingesetzt werden. Oben ging die Drehungsaxe durch den oberen Boden und trug eine Kurbel, durch welche die Spiralen in $^1/_2$ Secunde um 180° gedreht wurden. Unter der Kurbel ist ein an einem Nonius drehbarer Kreis befestigt mit zwei Federarretirungen im Abstand von 180°, gegen welche die Kurbel gegenschlägt. Die Axe ist zum grossen Theil aus einem Gehäuse gebildet, an welches die Spirale durch feste Kupferzapfen befestigt ist. In dasselbe lässt sich ein kleines Magnetometer mit einem an einem Coconfaden aufgehängten Magnet mit Spiegel einhängen, welcher nur dann von seiner Arretirung losgelöst wird, wenn der Apparat als Tangentenbussole dienen soll.

Bei den grossen Spiralen sind ähnliche Vorrichtungen getroffen, nur sind die Arretirungen bei den Drehungen durch zwei Ohren an den Enden des horizontalen Durchmessers der Spiralen gebildet, welche in zwei mit Federn versehene Sperrhaken eingreifen. Der untere Boden trägt einen Theilkreis, über welchem sich ein an der Spirale befestigter Zeiger bewegt, um dieselbe um 90° drehen zu können. Die benutzten Galvanometer haben zwei Rollen α, β von 6 cm innerem und 11 cm äusserem Durchmesser, zwischen denen die Magnetnadel schwebt (ein rechteckiger Spiegel, auf welchen hinten mehrere parallele harte magnetische Stahlplatten von 1—2 cm Länge geklebt sind), und dessen Trägheitsmoment durch angeklebte Glas- oder Kupferplatten geändert wird. Ein drittes Galvanometer war eine Tangentenbussole mit zwei beweglichen Spiralen, den kleinern der oben beschriebenen, ein viertes wurde aus verschiedenen 12 cm weiten Rollen hergestellt. Metalltheile wurden wegen der störenden Inductionsströme sorgfältig vermieden. Die Spiegelablesung geschah an sehr schön getheilten Glasscalen in Abständen

von 3—7 m. Die Schwingungen der Magnetnadel wurden durch eine kleine vom Strom durchflossene Spirale mit Schlüssel beruhigt. Die Leitungsdrähte waren alle mit Guttapercha isolirt und parallel aneinander gebunden. Die Umschaltung geschah durch Quecksilberumschalter. Die Einstellung der Inductionsspirale geschah, indem der darin hängende Magnet losgelöst, die Stellung der Spirale bestimmt wurde, bei der ein durch sie hindurchgeleiteter Strom denselben nicht ablenkte und dann die Spirale um 90° gedreht wurde. Die Genauigkeit der Einstellung ist 15′.

Die Widerstände der Spirale und Etalons wurden an der Wheatstone'schen Brücke mit denen von Widerstandskästen verglichen. Die Temperatur wurde bestimmt und als Temperaturcoëfficient für das Quecksilber 0,000 88, für die Neusilberetalons 0,000 32, für die Platinsilberetalons 0,000 30 genommen.

Bei den Inductionsversuchen werden die beiden extremen Lagen n_0 und n_1 des Magnets bestimmt, während er fast in Ruhe ist. Dann erhält er beim Durchgang durch die Nullage einen Inductionsstoss, worauf die Ausschläge n_1, n', n'', n''' nach derselben Seite bestimmt werden. Dann entspricht:

$$N = n - \frac{n_0 + n_1}{2} + \frac{n - n'}{2} \mp \frac{n_1 - n_0}{2}$$

dem ersten, für die Dämpfung und die Initialoscillation corrigirten Ausschlag. Darauf wird dieselbe Beobachtung im entgegengesetzten Sinne wiederholt. Jede Beobachtungsreihe besteht aus zehn solchen Bestimmungen. Die Ausschläge N betragen dabei z. B. 167,76 Scalentheile, von 167,48 bis 168, also Maximaldifferenz 3,3/1000.

Die Dauer der Rotation des Inductors beträgt weniger als ein Fünftel der Zeit für eine Elongation.

Die Schwingungsdauern des Magnets wurden mittelst eines zu arretirenden Secundenzählers gemessen, welcher mit einem Chronometer verglichen war. Die Aenderungen der Declination wurden durch wiederholte Beobachtung des Nullpunktes bei weiteren Elongationen der Nadel bestimmt.

Das Drehungsmoment des Galvanometers wurde mit dem aus den Dimensionen zu berechnenden Drehungsmoment des

Inductors verglichen, indem ersterer mit seiner Windungsebene in den magnetischen Meridian gebracht wurde und die Ablenkungen der Magnetnadeln in beiden Instrumenten, event. unter Anwendung einer Nebenschliessung von bekanntem Widerstand, an dem Galvanometer gemessen wurden.

Der Abstand der Scala von dem Spiegel des Magnets im Inductor wurde durch Aufstellen eines grossen ebenen Brettes zwischen beiden, Verschieben von Maassstäben bis zum Coconfaden und der Scala und directe Messung des Abstandes der hinteren Enden derselben sorgfältig bestimmt. — Derselbe Abstand beim Galvanometer brauchte infolge der soeben erwähnten Vergleichungen nicht so genau gemessen zu werden.

Die Torsion des die Magnetnadel tragenden Fadens im Galvanometer ist ohne Belang, da sie sowohl die Inductionsausschläge, wie die Ausschläge bei der Vergleichung der Drehungsmomente betrifft. Die Torsionsconstante des Fadens im Inductor wurde gemessen, indem der Magnet durch einen von aussen genäherten Magnetstab um 360° umgeschlagen und die Aenderung der Einstellung beobachtet wurde.

Zur Vergleichung der Oberflächen der Rollen wurde auch eine oder wurden mehrere hintereinander entgegengesetzt verbunden auf die Axe des Inductors gesetzt und dieselbe nach Verbindung mit dem Galvanometer rechtzeitig hin und her gedreht, wobei sich Differenzen in den Flächen stark markiren. Auch wurden die so vereinten Spiralen um eine horizontale Axe unter dem Einfluss der totalen erdmagnetischen Kraft gedreht.

Zur Vergleichung der Widerstände dienten zwei Wheatstone'sche Brücken von Elliot und Carpentier, deren letztere einen 1 m langen Messingdraht von einem Ohm Widerstand enthielt. Die absoluten Widerstände wurden mit vier B.-A.-Einheiten, vier Siemens'schen Quecksilbereinheiten und sechs besonders construirten Quecksilbereinheiten nahe von der Form der Siemens'schen Quecksilberspiralen verglichen. Letztere waren aus 0,1 bis 0,5 mm weiten, 2 m langen Capillarröhren gebildet, welche in weite kugelförmige Behälter enden, in die Platindrähte tauchen, und im Vacuum gefüllt.

Als Normalwiderstände dienten vier im Vacuum mit Quecksilber gefüllte, bei verschiedener Drehung um ihre Axe sorgfältig calibrirte Röhren von:

Länge L . . .	949,322	1016,754	971,616	1002,543	mm
Mittl. Durchm. D	1,0726	1,1116	1,0864	1,1034	„
Widerstand . .	1,048854	1,049255.	1,049197	1,048989	„

Bei der Berechnung des Widerstandes ist noch der Widerstand an den Einströmungsöffnungen hinzugezählt (0,82 D.). Letzterer Widerstand wurde auch direct durch Vergleichung des Widerstandes verschieden langer Röhren bestimmt.

Die Vergleichung der Widerstände wurde im wesentlichen nach der Methode von Carey Foster vorgenommen. Der Brückendraht war dabei an einzelnen Stellen mit einem Etalon der B.-A.-U. verglichen.

Ferner wurden die Temperaturcoëfficienten der Etalons direct bestimmt, und dieselben untereinander verglichen.

Bei Füllung der Röhren im lufterfüllten Raum wichen die Gewichte des sie erfüllenden Quecksilbers von denen bei der Füllung im Vacuum nur unmerklich ab.

Als Endresultat ergab sich:

$$1 \text{ Ohm} = 1{,}0142 \text{ B.-A.-U.}$$

Bei den Versuchen nach der zweiten Methode wird eine grosse Spirale als inducirende auf einen Tisch gelegt und ihr parallel und conaxial eine kleinere mittelst Holzkeilen in einer Lage befestigt, bei welcher die Induction ein Maximum ist und Verschiebungen parallel der Axe sie möglichst wenig ändern. Durch einen Commutator wird der Strom in der inducirenden Spirale umgekehrt, in deren Schliessung eines der Galvanometer eingeschaltet ist; dann wird der Inductionsstrom beobachtet und, wie bei den oben erwähnten Versuchen, die Galvanometerconstanten verglichen. Endlich wird der Widerstand des inducirten Kreises mit dem der Etalons verglichen. Die Ausschlagswinkel, Schwingungsdauer der Nadel u. s. f. werden wie bei Anwendung der ersten Methode bestimmt. So waren z. B. bei zehn Beobachtungen die Ausschläge durch den inducirenden Strom im Mittel 1062,64 (1062,05 bis 1063,11, Maxi-

maldifferenz 1/1000), die durch den inducirten Strom 170,43 (170,13 bis 170,65, Maximaldifferenz 3,2/1000). Die Potentiale der Spiralen aufeinander wurden in bekannter Weise berechnet.

Zur Ausmessung der Spiralen wurden auch zwei achteckige Spiralen, deren Seiten je 1 m lang waren, und die je 174 Drahtwindungen enthielten, in 1 m Entfernung horizontal übereinander aufgestellt. Das Magnetfeld zwischen ihnen ist dann sehr gleichförmig. Conaxial zu ihnen wurden die Spiralen hingelegt und so verbunden, dass die Induction in ihnen beim Oeffnen und Schliessen des Stromes in den achteckigen Spiralen Null war; auch bei wiederholter rechtzeitiger Umkehrung des Stromes.

Als Endresultat ergab sich aus acht Combinationen der Rollen:

$$1 \text{ Ohm} = 1{,}0141 \text{ B.-A.-U};$$

also im Mittel dieser und der nach der Methode von Weber erhaltenen Resultate:

$$1 \text{ B.-A.-U.} = 0{,}9861 \text{ Ohm}.$$

Nach der Vergleichung der Widerstände der verschiedenen Etalons folgt:

1 Quecksilbereinheit = 0,95374 B.-A.-U.,
also: 1 Quecksilbereinheit = 0,9405 Ohm,
oder: 1 Ohm . . . . . = 106,33 cm.

G. W.

63. ***Antonio Roiti.*** *Bestimmung des electrischen Widerstandes eines Drahtes in absolutem Maasse. Vorläufige Mittheilung* (Atti di Torino **19**, 6. April 1884. 20 pp. Sep.).

Roiti verwendet die folgende Methode zur Bestimmung des Ohms (vgl. Beibl. **6**, p. 815). Der Strom einer Säule P (Fig. 1) wird durch den Leiter AB geleitet, dessen Widerstand b in absolutem Maasse bestimmt werden soll; ferner durch einen Rheostaten R, einen Disjunctor C_1 und durch eine inducirende Spirale I. Die Enden des Widerstandes AB sind durch eine Zweigleitung verbunden, welche die inducirte

Spirale *II*, ein Galvanometer *G*, einen Rheostaten *S* und den Disjunctor [1]) enthält.

Fig. 1.

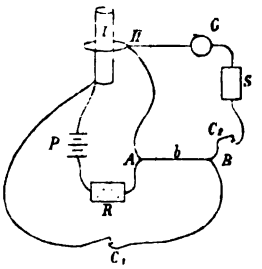
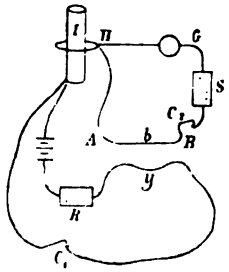


Fig. 2.



Wird der inducirende Strom zunächst ohne Unterbrechung durch die Schliessung geführt und erzeugt er am Galvanometer *G* die Ablenkung J_c, sind *b* und *c* die Widerstände von *AB* und *AGSB*, so ist die Intensität des inducirenden Stromes im unverzweigten Theile:

$$J = J_c\left(1 + \frac{c}{b}\right). \tag{1}$$

Wird sodann die Verbindung der Säule mit *A* und *B* gelöst (Fig. 2), dafür aber in den Schliessungskreis des inducirenden Stromes ein Widerstand $y = bc/(b + c)$ eingefügt, sodass seine Intensität unverändert bleibt und bei *n* maliger Unterbrechung in der Secunde die Ablenkung des Galvanometers durch die in Spirale *II* inducirten Ströme gemessen, so ist die jetzt beobachtete mittlere Intensität, wenn *V* das Potential der Spiralen *I* und *II* aufeinander ist:

$$i = n\frac{VJ}{b + c}. \tag{2}$$

Aus (1) und (2) folgt:

$$b = \frac{nVJ_c}{i}.$$

Während früher Roiti an Stelle der inducirenden Spirale ein in sich geschlossenes Solenoid, an Stelle der inducirten eine dasselbe an einer Stelle umgebende Spirale zu nehmen vorschlug, wobei sich das Potential *V* leicht be-

1) Roiti, Atti di Torino 17, 30. April 1882.

rechnen lässt (vgl. Wied. Electr. 4, § 115), verwendet er bei den definitiven Versuchen als inducirende Spirale einen 127 cm langen, 30,9588 cm dicken, 260 kg schweren, sehr sorgfältig abgedrehten Cylinder vom besten carrarischen Marmor, dessen Durchmesser an verschiedenen Stellen nicht um mehr als 0,06 mm differirten und der auf 116,7 cm Länge mit ca. 2 km von 0,341 mm dickem, durch einen Rubin gezogenen Draht in 1871 Windungen bedeckt war. Aus der Länge des Drahtes ergibt sich der mittlere Durchmesser der Windungen zu 30,99334 cm. Die Differenz gegen den Durchmesser des Marmorcylinders (0,03454 cm) entspricht der mittleren Dicke des Drahtes (0,0341 cm). Der Cylinder ruht auf einem festen Dreifuss aus Holz und Messing und kann damit senkrecht gestellt werden.

Die Inductionsrolle ist von Bronce; sie besteht aus zwei gleichen, durch eine Ebonitschicht getrennten Hälften und ist mit einem 1 mm dicken, mit weisser, nachher mit Lösung von Paraffin in Terpentin getränkter Seide bedeckten Draht bedeckt, welcher sechs Schichten von 77—78 Windungen, im Ganzen 465 Windungen bildet. Der mittlere Durchmesser ergab sich aus der Länge des Drahtes und mittelst des Kathetometers zu 40,54 cm. Die mittlere Höhe der Rolle (zwischen den Mitten der äussersten Windungen) ist 8,383 cm. Ein zweiter Draht ist über den ersten gewunden, doppelt mit Seide besponnen, nicht paraffinirt, und bildet 432 Windungen in sechs Schichten. Die Höhe dieser zweiten Spirale ist 8,428 cm, der mittlere Durchmesser 41,759 cm.

Das Potential der inducirenden Rolle auf die eine oder andere Inductionsrolle mit Berücksichtigung, dass erstere nicht unendlich lang ist, beträgt bei der ersten $669\,133 . 10^2$, bei der zweiten $619\,666 . 10^2$ C.-G.-S. mit einem etwaigen relativen Fehler von 0,00008.

Das Spiegelgalvanometer enthält 804 Windungen von etwa 11 Ohm Widerstand; das astatische System hat eine Schwingungsdauer von 17 Secunden. Die Fernrohrscala ist von dem Spiegel 6 m entfernt; die Ablenkungen waren nie unter 74 cm.

Als Säule dienten 1—40 Daniellelemente, deren Lösungen

das spec. Gewicht 1,15 hatten und jeden Tag erneuert wurden. Die Zinklösung war mit kohlensaurem Zink gekocht und enthielt dieses Salz suspendirt. Der Strom der Säule im inducirenden Kreise (Widerstand etwa 352 Ohm) hatte die Intensität 0,001 bis 0,1 Ampère. Zuweilen wurde nur ein Theil ihres Stromes durch denselben geleitet. Der Disjunctor besteht aus zwei starken Hebeln mit täglich frisch amalgamirten Kupferhämmern, welche durch starke Federn gegen eine ebene amalgamirte Kupferplatte gedrückt wurden. Unter ihrer Drehungsaxe haben sie Ansätze, welche in Quecksilbernäpfe tauchen. Sie werden mittelst zweier auf eine gemeinsame Axe gesetzter Excentrica, durch einen mit Bremsvorrichtung versehenen Hydromotor von Schmidt gehoben und gesenkt. Durch Verstellung der Excentrica können die Oeffnungs- oder die Schliessungsströme aufgenommen werden. Die Zahl der Inductionsströme, sowie die Schwingungen eines astronomischen Pendels werden durch einen Chronographen von Hipp registrirt.

Gewöhnlich werden sechs Versuche bei abnehmender und zunehmender Geschwindigkeit in einer halben Stunde angestellt. Leider wurden dieselben häufig durch Verschiebung von Eisenmassen in benachbarten Localitäten gestört.

Als störende Umstände, welche den Widerstand zu klein erscheinen lassen, wirkt der Magnetismus des Solenoids, welcher durch eine Inductionswage bestimmt wurde; derselbe ist sehr klein und ganz zu vernachlässigen; sodann die Polarisation der Säule, die im Solenoid entwickelte Wärme, die Dämpfung der Schwingungen bei Verminderung der Schnelligkeit der Unterbrechungen und der Paramagnetismus der Substanz zwischen den Windungen und der Nadel, welcher langsamer als die Stromintensität wächst. Vergrössert erscheint der Widerstand durch die paramagnetischen Substanzen zwischen der inducirenden und der Inductionsspirale, durch die Wärmeentwickelung in der Derivation von dem primären Kreise, sowie in dem zu untersuchenden Widerstand, ebenso die Peltier'sche Wirkung daselbst, die Mängel der Isolirung. Der in den Nadeln des Galvanometers inducirte Magnetismus kann vergrössernd und verkleinernd wirken.

Durch Vergleichung von vier Widerstandsetalons, einer

Copie der B.-A.-U., einer Siemens'schen Einheit, zweier Widerstände von Strecker, ergab sich:

1 B.-A.-U. = 1,04862 Q.-E. von Siemens,
1 „ = 1,04859 „ „ Strecker.

Alle soeben erwähnten Umstände wurden vom Verf. auf das Sorgfältigste geprüft, sodass die Abweichungen der verschiedenen Beobachtungsreihen in keinem Falle ein halbes Tausendtel hätten erreichen dürfen. Nichtsdestoweniger theilt der Verf. mit, dass die Differenzen bis zu vier Tausendtel gestiegen sind, was ihm noch unerklärlich bleibt, wenn man etwa nicht annehmen wollte, dass Kupferdrähte eine Art Nachwirkung bei Leitung vieler schnell aufeinander folgender Inductionsströme zeigen: worüber er eine eingehende Untersuchung verspricht.

Unter diesem Vorbehalte hat er aus den 591 Hauptversuchen folgende Werthe berechnet:

1 B.-A.-U. = 0,99024 Ohm,
1 Q.-Einheit = 0,94432 „
1 Ohm = 1,05896 Quecksilbereinheiten,

mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm$ 0,00016.[1])

G. W.

---

64. ***H. Becquerel.*** *Optische Methode zur Bestimmung der absoluten Intensität eines galvanischen Stromes* (Lum. El. **12**, p. 321—323; C. R. **98**, p. 1253—55. 1884).

Diese Intensität wird durch die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene in einer mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Röhre bestimmt. In einem Rohr von 1 m Länge bringt ein Strom von 1 Ampère, welcher eine um dieselbe gelegte Spirale von 1000 Windungen, 0,04 m äusserem Durchmesser und 0,1 m Länge durchfliesst, eine einfache Drehung von 116′ für die gelben Strahlen *D* hervor. Die

1) Ueber die Einrichtung zweier zu diesen Versuchen dienlichen selbstthätigen Disjunctoren mit zwei selbstthätigen Stimmgabeln, resp. Regulirung durch das phonische Rad von la Cour (das phonische Rad, deutsch von Kareis, Leipzig 1880; Beibl. 2, p. 584. 1878) vergl. Himstedt, Wied. Ann. 22, p. 276. 1884.

Aenderung der Drehung mit der Temperatur t entspricht nach Bichat der Formel $r_t = r_0(1 - 0{,}00104\,t - 0{,}000\,014\,t^2)$.

G. W.

---

65. ***W. Preece.*** *Thermophon* (Dingl. J. **253**, p. 200—201. 1884).

Durch einen das eine Ende einer Glasröhre abschliessenden Kork sind zwei ungleich lange Drähte in das Innere geführt und daselbst ist zwischen ihnen eine etwa 5 cm lange Spirale von möglichst dünnem Platindraht eingeschaltet. Das freie Ende der Röhre ist mit einem Schallbecher versehen. Beim Durchleiten von intermittirenden Strömen durch die Spirale hört man den entsprechenden Ton. G. W.

---

66. ***A. Naccari und G. Guglielmo.*** *Ueber die Erwärmung der Electroden durch den electrischen Funken. Zweite Note* (Atti della R. Acc. di Torino **19**, 19. März 1884. 20 pp.).

Bei der Fortsetzung der Versuche (Beibl. 8, p. 401) gingen die Inductionsfunken zwischen verschieden gestalteten Electroden über. Das Verhältniss n/p der Erwärmungen der negativen und positiven Electrode ist:

	n/p
Kugeln	3
Spitzen von Kegeln, Winkel 46,5°	5,2
„ „ „ „ I 46,5° und II 91°	I 6,62 II 2,56
„ „ „ „ I 46,5° und II ebene Platte	I 5,43 II 2,16

I und II bezeichnen das Verhältniss der Erwärmungen der Electroden I und II, jenachdem sie positiv oder negativ sind.

Im allgemeinen erwärmt sich der spitzere Kegel weniger als der stumpfe, was sich auch bei Einschaltung zweier Funkenstrecken zwischen 46,5 und 91° haltenden Kegeln oder zweien Kegeln und zweien Kugeln in denselben Kreis ergibt. Das Verhältniss ist grösser, wenn die Kegel positiv sind.

Steht dieselbe Spitze von 46,5° einmal einer Spitze von 91° und dann einer Ebene gegenüber, so ist ihre Erwärmung um so grösser, je kleiner die der anderen ist.

Mit wachsendem Abstand d wächst die Erwärmung einer Electrode anfangs und nimmt dann ab; das Verhältniss n/p

wächst ebenfalls erst bis zu einem Maximum ($d = 2$—5 mm) und nimmt dann ab.

Wird eine Wasserfläche gegenüber einem Kupferdraht als Electrode verwendet, so treten dieselben Verhältnisse ein, wie bei einer ebenen Metallplatte, auch ist das Verhältniss n/p nahe dasselbe; die absolute Erwärmung des Wassers aber ist stärker als die einer Metallplatte. Die Erwärmung ist bei Quecksilber nahe die gleiche wie bei einer Metallplatte.

Bei den Funken der sogenannten Disjunctionsströme ergibt sich dasselbe. Ebenso erwärmt sich die Kathode der Funken der Influenzmaschine stärker als die Anode, wenigstens falls dieselben nicht länger als 40 mm sind; indess ist das Verhältniss kleiner als bei dem Inductionsfunken. G. W.

---

67. ***Warren de la Rue und H. Müller.*** *Experimentaluntersuchungen über die electrische Entladung mit der Chlorsilberbatterie. Zweiter Nachtrag zu Theil IV* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 151—157. 1884).

Nach früheren Untersuchungen (Phil. Trans. (2) **174**, p. 725) ist bei Anwendung von bis zu 14 400 Elementen die Schlagweite zwischen verschieden gestalteten Electroden bei einer eine bestimmte Grenze überschreitenden Zahl n von Elementen nicht allgemein proportional dem Quadrat der angewandten Elemente. Bei neuen Versuchen mit bis zu 15 000 Elementen wuchs mit steigender electromotorischer Kraft E (in Volts) die Schlagweite S in Centimetern wie folgt:

			Zwei Platten:			
E	1000	2000	6000	9000	12000	15450
$10^4 S$	205	660	1473	2495	3566	5029
			Eine parabolische Spitze und eine Platte:			
$10^4 S$	123	1379	5631	9709	13058	16600
			Zwei parabolische Spitzen:			
$10^4 S$	173	1282	6845	11602	15243	18500

Bei den Platten ist die Curve der Schlagweiten für die electromotorischen Kräfte als Abscissen continuirlich schwach convex gegen die Abscissenaxe, also etwas schneller an-

steigend, als eine Gerade, für die anderen Fälle steigt sie zunehmend schneller und ist convex, dann aber wendet sie sich und ist gegen die Abscissenaxe concav. In den drei Fällen ist die Differenz der Potentiale pro Centimeter des Funkens von $E = 7000$ an etwa 38,890 – 30,722; 9,945 – 9,307; 8,239 – 8,351.

Ist die Schlagweite zwischen zwei Platten gleich Eins, so ist dieselbe für:

Spitze und Platte:

E	1000	3000	6000	9000	12000	15000
Spitze und Platte	0,60	2,04	3,82	3,80	3,58	3,80
Zwei Spitzen	0,84	1,94	4,65	4,51	4,18	3,68

G. W.

---

68. ***G. C. Foster und Pryson.*** *Ueber die Potentialdifferenz zur Erzeugung von Funken in Luft* (Phys. Soc.; Chem News **49**, p. 114. 1884).

Ist V die Potentialdifferenz, l die Funkenlänge in Centimetern, so ist annähernd $V = 102\, l + 7{,}07$. Die Versuche wurden mit 1,35 cm grossen Messingkugeln und einem absoluten Electrometer angestellt. Die zur Erzeugung eines Funkens erforderliche Kraft k war für:

$l =$	0,142	0,284	0,497	0,9
$k =$	154,76	133,35	131,66	138,57

Sie sinkt also erst mit der Funkenlänge und steigt dann wieder. G. W.

---

69. ***F. Bashforth.*** *Ein Versuch, die Capillaritätstheorie zu bestätigen durch Vergleichung der theoretischen mit den gemessenen Formen von Flüssigkeitstropfen, unter Hinzuziehung einer von J. C. Adams mitgetheilten Integrationsmethode, die theoretische Form solcher Tropfen zu bestimmen* (Cambridge, University Press. 1883. 4°. 56 pp. u. 59 pp. Taf.).

Nachdem Verf. die Entstehungsgeschichte seines Werkes angegeben und die Gesichtspunkte, von welchen er bei Abfassung desselben ausgegangen, erläutert, gibt er im ersten Capitel eine kurze historische Uebersicht über die Entwickelung der Capillaritätstheorie und betont namentlich, dass

obwohl Young, Laplace, Gauss einerseits und Poisson andererseits von ganz verschiedenen Voraussetzungen ausgegangen sind, alle die genannten Forscher doch zu genau den nämlichen Differentialgleichungen für die Capillarflächen gelangten. Im zweiten Capitel gibt Verf. eine historische Uebersicht über die bisherige Bestimmung der Capillarconstanten, wobei er namentlich die Bestimmung der letzteren aus Tropfenhöhen eingehender behandelt. Im dritten wird zunächst die von Adams angegebene Methode mitgetheilt, die sich darauf stützt, dass man von einem bekannten Punkte einer Curve aus, wenn ihre Differentialgleichung gegeben, stets einen kleinen Theil der Curve durch Reihenentwickelung berechnen kann. Nimmt man dann den Punkt, welcher diesen Theil begrenzt, als Anfangspunkt eines zweiten, sehr kleinen Theiles derselben u. s. f., so lässt sich auf diese Weise jeder beliebige fortlaufende Theil der Curve zeichnen.

Diese Methode wird nun angewandt auf den Meridianschnitt eines horizontalen Flüssigkeitstropfens, der als Rotationskörper vorausgesetzt wird von der Beschaffenheit, dass die Axen von der Oberfläche desselben unter rechten Winkeln geschnitten werden. Dem Werke sind sehr ausführliche, von J. C. Adams, W. G. Adams, C. Powalky und Bashforth berechnete Tafeln angefügt, aus welchen die bei der Reihenentwickelung auftretenden Coëfficienten entnommen werden können, und die ferner die Coordinaten eines beliebigen Punktes des Meridianschnittes aufzufinden gestatten, wenn gewisse Constanten der Flüssigkeit bekannt sind. Zur Erläuterung der Tafeln sind numerische Beispiele gegeben.

Im vierten Capitel vergleicht Verf. die Resultate obiger Berechnungen mit directen Messungen an Flüssigkeitstropfen, die er tabellarisch zusammenstellt, und findet die Uebereinstimmung befriedigend.

Zur Bestimmung der Capillaritätsconstante des Quecksilbers im Contact mit Glas hat Verf. 145 sehr sorgfältige Beobachtungsreihen angestellt, bei welchen er das Gewicht der Tropfen von Reihe zu Reihe variirte. Die vom Verf. für die Constante Laplace's α ermittelten Werthe enthält die Tabelle, und zwar enthält a) dieselben, wenn man für jeden Tropfen α für sich ausrechnet und dann das Mittel

nimmt, während unter b) die dadurch berechneten Zahlen enthalten sind, dass das Mittel der einzelnen beobachteten Grössen R, H etc. genommen ist, und aus diesem Mittel werth, dann α bestimmt wurde.

Tropfengewicht		Laplace		Bashforth
4 grains		132,02		131,96
8 „		128,44		128,41
12 „	a)	128,85	b)	128,88
16 „		127,49		127,32
20 „		126,95		126,87
24 „		128,52		128,55
	Mittel:	128,71		128,67

J. E.

---

70. ***F. Rosenberger.*** *Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften, sowie der allgemeinen Geschichte. Zweiter Theil: Geschichte der Physik in der neueren Zeit* (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1884. 406 pp.).

Der vorliegende Band des obigen Werkes, dessen ersten Band wir schon Beibl. 7, p. 896 besprochen haben, umfasst die Zeit von ca. 1600 bis 1780; derselbe ist beträchlich umfangreicher als der erste. In einem dritten Bande soll die Geschichte der Physik bis in die neueste Zeit fortgeführt werden. Die Zeit 1600 bis ca. 1780 theilt der Verf. wiederum in vier Epochen, je nachdem die Experimentalphysik mehr oder weniger hervortrat. E. W.

---

71. ***T. Kerz.*** *Erneuerungen an Sätzen aus der Physik* (Leipzig, Verlag von Veit & Co., 1884. 384 pp.).

Der Verf. bekämpft in dem vorliegenden Werk die Lichtäthertheorie und will an ihre Stelle wieder eine Emissionstheorie setzen, bei der Imponderabilien fortgeschleudert werden. Ein grosser Theil des Werkes ist astronomischen Betrachtungen gewidmet. Den Schluss des Werkes bildet folgender Satz, der sich darauf gründet, dass eine Interpolationsformel über die Grenzen, zwischen denen sie gilt, hinaus

entwickelt, zu widersinnigen Resultaten führt: „Nun, da haben wir's! Das Beharrungsvermögen der Physiker ist grösser, wie selbst die Kraft des mathematischen Einwandes gegen eine einmal acceptirte Theorie! Und so wird es noch lange bleiben!“ E. W.

72. ***O. Fröhlich.*** *Ueber Sonnenwärme und Erdmagnetismus* (Electrotechn. Z.-S. 5, p. 106—108. 1884).

Im August 1883 hatte der Verf. ein Maximum der Sonnenwärme und ein Minimum der Sonnenflecken beobachtet; dementsprechend trat zu derselben Zeit auch ein Minimum der Variation der Declination des Erdmagnetismus ein. E. W.

73. ***W. Harrington.*** *Zur physikalischen Beschaffenheit des Planeten Vesta* (Sill. J. (3) 26, p. 461. 1883).

Der Verf. schliesst aus seinen Untersuchungen: 1) Vesta ist ein Körper von etwas 500 miles Durchmesser. 2) Sie ist betreffs ihrer Albedo dem Monde ähnlich und entbehrt wahrscheinlich wie dieser einer merklichen Atmosphäre und des Wassers. 3) Um die Unregelmässigkeit ihres Lichtes zu verstehen, kann man annehmen, dass sie eine sehr rauhe Oberfläche hat und um ihre Axe rotirt. Die Rotationszeit kann nicht vermuthet werden, aber die Schnelligkeit ihres Lichtwechsels spricht dafür, dass sie kurz ist. 4) Was für Vesta gilt, gilt wahrscheinlich auch mutatis mutandis für die übrigen Asteroiden. E. W.

74. ***E. B. Kick.*** *Schattenentwerfen von Fackeln* (Observat. 3. Juni 1884. p. 170—171).

Auch der Verf. hat Schatten, die von Fackeln entworfen wurden, gesehen. E. W.

1884. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. *L. Hugo. Ueber die theoretische Figur gewisser einfacher Körper, die eine Reihe bilden* (C. R. 98, p. 1596—97. 1884).

Ausgehend von den Regelmässigkeiten für die Atomgewichte Li 7, Na (23 = 7 + 16, K (39 = 23 + 16) u. s. f. denkt sich der Verf. das Lithium aus sieben Elementaratomen (Atomgewicht = 1) gebildet, die er in den Ecken und in der Mitte des Octaëders anordnet. Die Gestalten der anderen Element leiten sich aus diesem durch regelmässige Zwischenlagerung von anderen Elementaratomen ab. E. W.

2. *Th. Carnelley. Das periodische Gesetz, angewandt auf gewisse physikalische Eigenschaften anorganischer Körper* (Phil. Mag. (5) 18, p. 1—22. 1884).

Aus einer Zusammenstellung der Schmelzpunkte, Siedepunkte und Bildungswärmen leitet der Verf. folgende Relationen ab:

1) Ordnet man die Elemente nach ihren Atomgewichten, so steigen und fallen die Schmelzpunkte, die Siedepunkte und die Bildungswärmen ihrer Haloidverbindungen periodisch. Die Perioden entsprechen den Reihen der Mendelejeff'schen Anordnung; die Maxima liegen am positiven Ende der Reihen, die Minima am negativen. Ausnahmen treten auf entweder an den Maximal- oder Minimalpunkten der Meyer'schen Curve.

2) Geht man vom ersten und zweiten Glied jeder Reihe zum dritten, so fällt Siedepunkt und Schmelzpunkt plötzlich, während beim Uebergang vom dritten zum siebenten der Abfall nur ein langsamer ist.

3) a. Für die Gruppe III—VII wachsen die Siedepunkte und Schmelzpunkte beim Uebergang vom Chlorid zum Bromid und Jodid. b. Für die geraden Glieder der

ersten und zweiten Gruppe gilt das Entgegengesetzte. c. Stets nimmt die Bildungswärme von den Chloriden zu den Jodiden ab.

4) a. Bei den Chloriden, Bromiden und Jodiden von Gruppe III bis VII und den geraden Gliedern von Gruppe II wachsen Schmelzpunkte und Siedepunkte mit dem Atomgewicht des positiven Elementes. b. Für die ungeraden Glieder von Gruppe I und II nimmt der Siedepunkt und die Bildungswärme mit dem Atomgewicht der positiven Elemente zu. c. Für die geraden Glieder der Gruppe I wächst der Schmelzpunkt und die Bildungswärme von Lithium zu Kalium und nimmt dann bis zu Cäsium ab.

5) Die Differenz zwischen den Siedepunkten der Chloride und Bromide und der Bromide und Jodide ist grösser als die der entsprechenden Schmelzpunkte.

6) Die unter 5) aufgeführten Differenzen wachsen algebraisch vom ersten Glied jeder Reihe bis zum vierten oder mittelsten Glied und nehmen dann bis zum siebenten oder letzten ab.

7) Die Differenz zwischen den Schmelzpunkten, Siedepunkten und Bildungswärmen des Bromids und Chlorids eines Elementes sind kleiner als die zwischen den entsprechenden Grössen für Jodid und Bromid.

8) Die Differenz zwischen den Schmelzpunkten oder den Siedepunkten oder den Bildungswärmen nimmt mit dem Atomgewicht des positiven Elementes ab; nur für die geraden Glieder der zweiten Gruppe gilt das Entgegengesetzte.

9) Für die Glieder der Gruppe III, IV, V, VI und VII und für die Geraden der Gruppe II nehmen die Differenzen zwischen den Schmelzpunkten und den Siedepunkten der Chloride, Bromide und Jodide beim Uebergang von den Chloriden zu den Bromiden und zu den Jodiden ab und wachsen, wenn die Differenz zwischen den Atomgewichten der positiven Elemente wächst; bei den geraden Gliedern von Gruppe I gilt das Entgegengesetzte.

10) a. Die Differenzen zwischen den Schmelzpunkten oder Siedepunkten der Chloride, Bromide, Jodide, der Elemente der Gruppen III bis VII wachsen algebraisch von den Chloriden zu den Bromiden und von da zu den Jodiden.

b. Für die geraden Glieder der Gruppe I und II nehmen sie ab.

11) Die bei 10) erwähnten Differenzen wachsen mit der algebraischen Differenz zwischen den Atomgewichten der positiven Elemente.

12) Die unter 10) erwähnten Differenzen sind für die Siedepunkte algebraisch grösser als für die Schmelzpunkte.

Bei nur 180 von 3248 untersuchten Fällen zeigten sich Abweichungen von den obigen Sätzen, und zwar gehören hierher gerade die unsicher bestimmten Schmelz- und Siedepunkte.

Unter den angeführten 3248 Schmelz- und Siedepunkten sind aber noch nicht direct bestimmte, sondern berechnete vorhanden, und zwar in der Weise berechnet, dass unter Zugrundelegung der eben aufgestellten Relationen Grenzwerthe aufgesucht werden; so muss z. B. der Schmelzpunkt von $AsBr_3$ zwischen denen von $AsCl_3$ und AsJ_3 und zwischen PBr_3 und $SbOBr_3$ liegen u. s. f.

Die obigen Resultate fast Carnelley noch in folgenden Sätzen zusammen:

I. Ist in einer Reihe von binären Verbindungen das eine der Elemente allen gemeinsam, so sind die Schmelzpunkte, die Siedepunkte und die Bildungswärmen periodische Formen des Atomgewichtes des anderen Elementes.

II. Der Einfluss des Halogens auf diese drei Eigenschaften wächst mit der Zahl seiner Atome in der Verbindung.

III. In jeder normalen Halogenverbindung wächst der Einfluss der Elemente auf den Schmelzpunkt oder Siedepunkt mit seinem eigenen Atomgewicht und nimmt mit dem Atomgewicht des anderen ab.

IV. a) Schmelzpunkt, Siedepunkt und Bildungswärme eines Bromides liegt immer näher an denen des Chlorids als an denen des Jodids. b) Schmelzpunkt und Siedepunkt der Halogenverbindungen des mittleren Gliedes der aufeinander folgenden Glieder derselben Gruppe sind stets näher an denen der Verbindungen des ersten Gliedes, als an denen des letzten Gliedes (ob dies daran liegt, dass $Br < (J + Cl)/2$ lässt der Verf. noch dahingestellt).

V. Die Schmelzpunkte der Halogenverbindungen der ersten Gruppe sind von denen der anderen Gruppen weit entfernt.

VI. Der Schmelzpunkt von Berylliumchlorid und Berylliumbromid ist zwischen 858—870; danach soll die Formel $BeCl_2$, also Beryllium zweiwerthig sein. E. W.

3. ***W. Ostwald.*** *Studien zur chemischen Dynamik. Die Inversion des Rohrzuckers* (Kolbe J. 29, p. 385 – 408. 1884).

Ostwald benutzt folgende Gleichung, die von Wilhelmy aufgestellt worden ist:

$$\log \frac{b}{b-x} = a.c.t,$$

wo b die gesammte, x die zur Zeit t invertirte Zuckermenge bedeutet, während a und c von der Menge und Natur der Säuren abhängig ist. Zieht man vergleichbare, d. h. äquivalente Säuremengen in Betracht, so bleibt der Werth von a unverändert, und c ist die Geschwindigkeitsconstante der Inversion, deren enge Beziehungen zur Affinitätsgrösse der Säuren aus den weiter unten mitgetheilten Messungen hervorgehen wird.

Die Inversion wurde durch die Drehung der Polarisationsebene bestimmt, nachdem vorher nachgewiesen war, dass die Aenderung der Drehung wirklich proportional der Aenderung des Gehaltes sei, oder dass also die verschiedenen Zuckerarten sich nicht optisch beeinflussen.

Die obige Formel stellt die Beobachtungen in durchaus befriedigender Weise dar.

In der folgenden Tabelle sind zusammengestellt unter I die Inversionsconstanten, d. h. die Grösse $c \times 10000$, unter II ihre Quadratwurzel, unter III die Quadratwurzeln der Geschwindigkeitscoëfficienten, wie sie sich aus den Versuchen mit Methylacetat berechnen; stets sind die betreffenden Werthe für $HCl = 100$ gesetzt.

II und III stimmen relativ gut überein. Da früher gezeigt wurde, dass die Grössen III mit den Affinitätsgrössen parallel gehen, so gilt dasselbe für die Inversionsgeschwindigkeiten.

Substanz	I	II	III	Substanz	I	II	III
Salzsäure	100	100	100	Glycolsäure	1,308	11,4	—
Bromwasserstoff	111,4	105,5	99,1	Milchsäure	1,066	10,3	9,49
Salpetersäure	100,0	100,0	95,7	Methylglycols.	1,815	13,5	—
Chlorsäure	103,4	101,8	97,2	Aethylglycols.	1,372	11,7	—
Schwefelsäure	53,50	73,2	73,9	Methylmilchs.	1,390	11,8	—
Aethylschwefelsäure	100,0	100,0	99,3	Diglycolsäure	2,67	16,3	—
				Brenztraubens.	6,49	25,5	25,9
Isäthionsäure	91,8	95,9	98,9	Glycerinsäure	1,715	13,1	—
Aethylsulfons.	91,2	95,4	98,9	Oxyisobutters.	1,062	10,3	9,60
Benzolsulfons.	104,4	102,2	99,5	Oxalsäure	18,57	43,0	43,0
Ameisensäure	1,53	12,4	11,5	Malonsäure	3,08	17,5	16,9
Essigsäure	0,400	6,32	5,87	Bernsteinsäure	0,545	7,38	7,04
Isobuttersäure	0,335	5,79	5,18	Brenzweinsäure	1,070	10,3	—
Monochloressigsäure	4,84	22,0	20,8	Aepfelsäure	1,271	11,3	10,9
				Citronensäure	1,725	13,1	12,8
Dichloressigs.	27,1	52,1	48,0	Phosphorsäure	6,21	24,9	—
Trichloressigs.	75,4	86,8	82,6	Arsensäure	4,81	21,9	—

Während bei den Versuchen mit Methylacetat die Steigerung der für schwache Affinitäten gefundenen Grössen auf die gleichzeitige Wirkung des Wassers geschoben wurde, so ist dies hier nicht mehr statthaft, da das Wasser nicht invertirt. Eigenthümlich ist, dass die Methylglycolsäure stärker ist als die isomere Milchsäure und die Glycolsäure, ebenso verhält sich die Methylglycolsäure. Aehnlich ist dies bei Methylmilchsäure und Milchsäure, Methyl- und Aethylmalonsäure der Fall, sowie bei der Methylbernsteinsäure gegenüber der Bernsteinsäure. Bei den eigentlich homologen Säuren schwächte dagegen der Eintritt von Methyl die Affinität.

Eine Vergleichung der Affinitätsgrössen von Brenztraubensäure $CH_3COCOOH$ mit Glycerinsäure $CH_2OHCHOHCOOH$ (25,5 und 13,1), sowie von β Oxypropionsäure mit Milchsäure (7,4 und 10,3) zeigt, wie eine entferntere Stellung des HO eine Schwächung hervorruft; ebenso zeigt sich bei der Diglycolsäure gegenüber der Glycolsäure infolge der Vereinigung zweier Carboxyle in einem Molecüle eine Steigerung der sauren Eigenschaften und damit ein Wachsen der Affinität.

Zum Schluss stellt der Verf. noch eine Tabelle für:

$$\log \frac{1}{1-\frac{x}{b}} = \log \frac{1}{1-\xi}$$

zusammen, wenn ξ von 0,001 bis 0,999 wächst. E. W.

4. ***W. de la Croix.*** ***Der Einfluss der Verdünnung auf die Geschwindigkeit chemischer Reactionen*** (Kolbe J. **29**, p. 478—489. 1884).

Der Verf. hat Acetamid, von dem 2,5 Molecüle im Liter enthalten waren, mit Salzsäure versetzt, von der 1,25, 0,750, 0,375 und 0,075 Molecüle im Liter enthalten waren.

Aus diesen Lösungen hat der Verf. die Gleichung geprüft:

$$\frac{y}{a-y} = ct,$$

wo y die gebildete Menge Ammoniumsalz, t die Zeit und a und c Constante sind.

Bei der Salzsäure ist der Verlauf der Zersetzung so gut wie unabhängig von der Verdünnung; bei der Schwefelsäure macht sich aber für das Wasser in hohem Grade ein vergrösserndes Element geltend, indem bis zur Hälfte der Umsetzung der Process schneller abläuft, als es nach der Formel geschehen müsste, nachher aber langsamer stattfindet. Es erklärt sich dies aus der Bildung saurer Salze.

Nimmt man als Maass für die relative Geschwindigkeit der Umsetzung die Zeit der halben Umsetzung für die grösste Concentration, dividirt durch die Zeit bei den anderen Concentrationen, so erhält man:

Für	1,25	normale	Salzsäure	1,25	Für	1,25	normale	Schwefels.	1,25
„	0,75	„	„	0,8013	„	0,75	„	„	0,8179
„	0,375	„	„	0,4341	„	0,375	„	„	0,4497
„	0,075	„	„	0,08684	„	0,075	„	„	0,1144

Die relative Geschwindigkeit der Schwefelsäure der Salzsäure = 1 gegenüber bei den vier Concentrationen stellt sich wie folgt:

	1,25 normal	0,75 normal	0,375 normal	0,075 normal
HCl	= 1	1	1	1
H_2SO_4	= 0,349	0,35736	0,36156	0,459 676

E. W.

5. ***F. Urech.*** *Ueber den Birotationsrückgang der Dextrose* (Chem. Ber. **17**, p. 1547—53. 1884).

Der Verf. hat den Rückgang der sogenannten Birotation untersucht und findet die Constanten a der Gleichung:

$$\frac{du}{dt} = au,$$

wenn x g in 100 ccm waren, und t die Temperatur bedeutet.

Milchzucker $x = 5{,}2$, $t = 14{,}5$, $\log a = \bar{3}{,}666$

Glucose	I	II	III	IV	V	VI
x	5,19	3,02	16,72	15,24	17,0	10,05
t	14,5	14,5	14,5	1,0	0,5	3,7
$\log a$	$\bar{3}$,69	$\bar{3}$,88	$\bar{3}$,91	$\bar{3}$,31	$\bar{3}$,29	$\bar{3}$,48

Während die Zahlen der Parallelserien II und III zeigen, dass der Einfluss der Concentration ein sehr geringer ist, so ergeben die Zahlen unter IV—VI, dass mit der Temperatur die Constante sich schnell ändert.

Die Rotationen sind übrigens nicht ganz auf die Hälfte reducirt; es war bei 14° das Verhältniss v der Anfangsrotation zur Endrotation:

Milchzucker $x = 5{,}2$, $v = 1{,}62$
Glucose $x = 5{,}2$, $v = 2{,}08$; $x = 3{,}02$, $v = 2{,}19$; $x = 16{,}92$, $v = 2{,}07$.

E. W.

6. ***F. Urech.*** *Einwirkung von Natronhydratlösung auf Invertzucker, Dextrose und Milchzucker* (Chem. Ber. **17**, p. 1543—47. 1884).

Der Verf. hat die Reduction von verschiedenen Zuckerarten bei Zusatz von verschiedenen Mengen Natronhydrat untersucht; einmal setzte er zweimal, dann dreimal soviel hinzu, als in einem gleichen Volumen Fehling'scher Lösung enthalten ist; dabei nahm die Reductionsgeschwindigkeit zu. Die Werthe von log a waren im ersten Falle für:

Invertzucker	$\bar{3}$,79 (Extreme $\bar{3}$,93 und $\bar{3}$,64)
Dextrose	3,68
Milchzucker	3,48

Kalihydrat wirkt fast ebenso wie Natronhydrat.

Während des Processes zeigten sich oft unregelmässige

Wechsel zwischen grossen und kleinen Werthen von log a, die aber stets zu demselben Mittelwerth führten; es wäre möglich, dass locale Rückgänge der hauptsächlichen Reaction auftraten. E. W.

7. ***F. Urech.*** *Einwirkungsgeschwindigkeit von Fehling'scher Lösung auf einige reducirende Zuckerarten und Gemische davon* (Chem. Ber. **17**, p. 1539—43. 1884).

Die Abhandlung ist von wesentlich chemischem Interesse. E. W.

8. ***A. Potilitzin.*** *Ueber die Verdrängung des Chlors durch das Brom und über die von einer Wärmeabsorption begleiteten Reactionen* (Chem. Ber. **17**, p. 1308—24. 1884).

Nach Potilitzin vollzieht sich die Verdrängung des Chlors durch Brom (Beibl. 7, p. 214) nach der Formel:

$$\frac{A}{B \cdot E^2} = \text{const.},$$

in welcher A das Atomgewicht des Metalles, auf dessen Chlorverbindung das Brom einwirkt, B die verdrängte Chlormenge in Procenten und E die Werthigkeit des Metalles bezeichnet. Zur weiteren Prüfung dieser Regel stellt der Verf. Versuche mit den Chlorverbindungen von Nickel und Cobalt an und findet, dass in den Chlorüren der beiden Metalle von gleichem Atomgewicht und gleichen Typen, RCl_2, fast dieselben Chlormengen verdrängt werden, was auch der obigen Formel entspricht.

Weiter polemisirt dann der Verf. gegen die Ansichten von Berthelot, der diese Verdrängung des Chlors durch Brom, obwohl bei der Vereinigung mit den Metallen das Chlor mehr Wärme entwickelt, als das Brom, durch die Bildung von Chlorbrom und Metallperbromiden erklärt (Beibl. 6, p. 651). Einmal sind dies unbeständige Verbindungen, welche sich schon bei gewöhnlicher Temperatur zersetzen, während die Versuchstemperatur 300—450° ist und dann müsste auch eben wegen der Dissociation die Verdrängung proportional der Masse des Broms verlaufen, was durch den Versuch nicht bestätigt wird. Auch müsste bei einer Erhöhung

der Versuchstemperatur die verdrängten Chlorprocente kleiner sein, während der Versuch gerade das Gegentheil zeigt. Selbst bei Annahme der Möglichkeit einer Bildung von Perbromiden und Chlorbrom lässt sich die Verdrängung des Chlors auf Grund des Satzes vom Arbeitsmaximum nicht erklären, da ihre Betheiligung bei der Reaction in thermischer Hinsicht dieselbe sein muss, wie die Betheiligung der Hydrate bei Salzen, die sich in der Kälte zersetzen. Man müsste sonst annehmen, dass die Ansichten von Berthelot über die doppelte Zersetzung von Salzen in Lösungen nicht richtig sind. Nach weiteren Versuchen wirkt trockenes Brom in der Kälte nur äusserst langsam auf die Metallchloride ein; am meisten bei Silberchlorid, kaum merklich bei Kalium- und Bariumchlorid. Aehnliche Resultate ergaben Versuche über die Einwirkung eines Ueberschusses von Brom auf die wässerigen Lösungen der Metallchloride bei gewöhnlicher Temperatur, während die Einwirkung bei 100° schon eine merkliche ist.

Nach den Erklärungen des Verf. strebt ein Körpersystem unter gewöhnlichen Umständen nicht zu dem Zustande, bei welchem die grösste Wärmemenge entwickelt wird. Die Stabilität eines Systems wird durch ein gewisses Gleichgewicht zwischen der in ihm vorhandenen Wärmemenge und der Arbeitsmenge der Molecularkräfte in einem gegebenen Moment bedingt. In einem solchen folgt die Vertheilung des Vorrathes der chemischen Energie und der Wärmeenergie unter den einzelnen Molecülen wahrscheinlich demselben Gesetze, wie die Vertheilung der verschiedenen Geschwindigkeiten unter den Molecülen einer Gasmasse. Wie aus den Versuchen folgt, ist der Wirkungswerth der chemischen Energie von der Grösse der Atom- oder Moleculargewichte der wirkenden Körper, von ihrer Werthigkeit und von der Zahl der Molecüle in der Volumeneinheit abhängig, und dasselbe wird daher auch mit dem Umfang der verlaufenden chemischen Umsetzungen der Fall sein. Rth.

9. ***G. F. Fitzgerald.*** *Eine Vorlesungswage* (Nat. **30**, p. 542. 1884).

An der Axe der Wage ist ein Spiegel unter 45° befestigt, parallel zu der Axe fällt auf diesen ein Lichtstrahl und wird auf eine verticale Scala reflectirt. Er dreht sich um gleiche Winkel wie die Axe; da die Differenz der Gewichte in den Schalen proportional der Tangente des Ablenkungswinkels ist, so kann man unmittelbar die Gewichtsdifferenzen ablesen. Besondere Vorrichtungen gestatten, die Wage mehr oder weniger empfindlich zu machen. E. W.

---

10. ***J. Thomson.*** *Ueber das Trägheitsgesetz* (Nat. **29**, p. 567. 1884).

Nur sehr aphoristisch im Auszug mitgetheilte Betrachtungen über den obigen Gegenstand. E. W.

---

11. ***L. Lange.*** *Ueber die wissenschaftliche Fassung des Galilei'schen Beharrungsgesetzes* („Philos. Studien", herausgeg. v. W. Wundt, **2**, p. 266—297. 1884. Auszug des Hrn. Verf.)

Der Aufsatz beschäftigt sich wesentlich mit den nämlichen Grundfragen der Mechanik, welche den Hauptgegenstand der Streintz'schen Schrift über „die physikalischen Grundlagen der Mechanik" (Beibl. 8, p. 331) ausmachen. Zuvörderst mit der Frage: Wie ist das Coordinatensystem zu definiren, welches dem Ausspruche des Galilei'schen Principes und somit überhaupt den Sätzen der Dynamik zu Grunde liegt? In dem obigen Aufsatze wird nun versucht, jene Frage auf die denkbar einfachste Weise zu beantworten; dabei wird weder eine besondere Existenzhypothese (Körper Alpha, Neumann) herangezogen, noch auf eine einheitliche Bezugnahme der Bewegungen sich selbst überlassener Körper überhaupt verzichtet, wie bei Mach. Vollends aber werden, abweichend von Streintz, keine ableitbaren Phänomene verwendet. Zur Bezeichnung für das fundamentale Coordinatensystem des Galilei'schen Gesetzes schlägt der Verf. das Wort „Inertialsystem" vor und definirt dasselbe wie folgt:

„Inertialsystem" nennen wir ein System, worin ein sich

selbst überlassener Punkt P_1 ruht, und ein anderer P_2 in einer geraden Linie dahinschreitet, die den ersten nicht trifft. P_1 und P_2 heissen die „Fundamentalpunkte“ des Inertialsystems.

Der räumliche Theil des Trägheitsgesetzes, welcher von den Bahnen sich selbst überlassener Punkte handelt, wird etwa in der Fassung ausgesprochen:

Die Bahn jedes dritten, vierten ... sich selbst überlassenen Punktes in Bezug auf das definirte Inertialsystem ist ebenso gut geradlinig, wie die Bahn von P_2. Freilich ist es die letztere einfach nach Convention, die erstere hingegen zufolge einer der Erfahrung angepassten Hypothese.

Wegen der näheren Begründung, sowie wegen der Begriffserweiterung, vermöge deren es eine dreifach unendliche Mannigfaltigkeit von Inertialsystemen gibt, muss auf das Original verwiesen werden.

In ähnlicher Weise wird der zeitliche Theil des Trägheitsgesetzes erörtert, welcher von der constanten Geschwindigkeit der sich selbst überlassenen Punkte handelt. Die von Neumann vorgeschlagene Präcision dieses Theiles, welcher sich der Verf. anschliesst, beruht wesentlich auf einer scharfen Definition des Begriffes „gleiche Zeitabschnitte“: „Gleiche Zeitabschnitte heissen solche, worin ein beliebiger sich selbst überlassener Punkt, etwa P_2, bezüglich eines Inertialsystemes gleich grosse Wege zurücklegt. Diese Definition ist in der Zeit dasselbe, wie die Definition des Inertialsystemes in dem Raume. Sie wird von Einigen schon längst als richtig anerkannt, so von Mach, Maxwell, Thomson und Tait. Beide Definitionen entspringen aus einem gemeinsamen methodologischen Princip, dessen allgemeine Bedeutung für die gesammte mathematische Physik an einigen Beispielen erläutert wird. Streintz' Opposition gegen die Neumann'sche Convention über das Zeitmaass wird als unbegründet zurückgewiesen und dargethan, dass die von Streintz selbst befürwortete Convention zur Fundirung der Mechanik ungeeignet ist. Festzustellen, wieviel an dem Galilei'schen Gesetze einfache Convention und wieviel wirkliches Forschungsergebniss ist, dies ist der eigentliche Zweck des Aufsatzes.

12. ***D. J. Korteweg.*** *Ueber die unter dem Einfluss einer centralen Kraft beschriebenen Bahnen* (Versl. en Mededeel. k. Ak. van Wetensch. afd. Natuurk. (2) **20**, p 247. 1884. Auszug des Hrn. Verf.).

Es sei ϱ der Abstand vom Mittelpunkt, F die (anziehende) Kraft, v die Geschwindigkeit, μ der spitze Winkel zwischen Radius und Tangente, ϱ_0 ein willkürlicher aber unveränderlicher Abstand, dann ist im allgemeinen eine centrale Bahn bestimmt durch einen ihrer Punkte und durch die beiden Grössen:

$$A = \tfrac{1}{2}v^2 + \int_{\varrho_0}^{\varrho} F d\varrho \text{ und } B = \tfrac{1}{2}\varrho v \sin\mu,$$

die resp. als die totale Energie und Sectorgeschwindigkeit der Bahn bezeichnet werden können, wenn man dem materiellen Punkte die Masse Eins beilegt.

Durch jeden Punkt kann eine Kreisbahn geführt werden. Es sei $w = \sqrt{F\varrho}$ die Geschwindigkeit, $A_w = \tfrac{1}{2}F\varrho + \int_{\varrho_0}^{\varrho} F d\varrho$ die Energie, $B_w = \tfrac{1}{2}\varrho w$ die Sectorgeschwindigkeit der Kreisbewegung im Punkte.

Es werden nun folgende Sätze bewiesen:

I. Die Energie der Kreisbewegung, ihre Sectorgeschwindigkeit und das Product $F\varrho^3$ nehmen gleichzeitig zu und ab.

Es sind nämlich alle diese drei Grössen, wenn F als Function von ϱ gegeben ist, Functionen von ϱ, indem:

$$B_w^2 = \tfrac{1}{4}\varrho^2 w^2 = \tfrac{1}{4}F\varrho^3 \text{ und } \frac{d.A_w}{d\varrho} = \frac{1}{2\varrho^2}\cdot\frac{dF\varrho^3}{d\varrho}.$$

Hieraus wird die Folgerung gezogen, dass in einem Gebiete, wo diese drei Grössen abnehmen, wenn man sich vom Centrum entfernt, niemals zugleich das Pericentrum und das Apocentrum derselben Bahn gelegen sein kann. Im Pericentrum ist nämlich nothwendig $A_{w_1} < A$, weil $w_1^2 > v_1^2$, im Apocentrum $A_{w_2} > A$, also müsste sein $A_{w_2} > A_{w_1}$, was in einem solchen Gebiete nicht vorkommen kann. Hieraus ergibt sich nun unmittelbar, das in solchem Gebiete die Kreisbewegung instabil ist. Es wird in Uebereinstimmung hiermit ein Gebiet, wo die drei Grössen mit abnehmendem Radius abnehmen ein Instabilitäts-, ein Gebiet, wo sie mit

zunehmendem Radius wachsen, ein Stabilitätsgebiet genannt.

II. Das Product $v\varrho$ nimmt, wenn man eine bestimmte Bahn verfolgt, mit wachsendem ϱ zu oder ab, jenachdem die Geschwindigkeit v grösser oder kleiner ist als die locale Kreisgeschwindigkeit w. Weil nämlich:

$$d.v^2\varrho^2 = d\left(2A\varrho^2 - 2\varrho^2\int_{\varrho_0}^{\varrho} F d\varrho\right) = 2\varrho(v^2 - w^2)\,d\varrho.$$

Maxima und Minima dieses Productes zeigen sich, ausgenommen in den Apo- und Pericentren, nur in solchen Punkten, wo $v = w$.

Liegt ein solcher Punkt in einem Stabilitätsgebiete, dann ist das Product ein Maximum, in einem Instabilitätsgebiete ein Minimum.

Weil $v\varrho \sin\mu$ constant bleibt, kann dieser Satz, wenn man eine Bahn steiler nennt, jenachdem μ abnimmt, auch folgenderweise formulirt werden:

III. Eine Bahn wird in centrifugaler Richtung steiler oder weniger steil, jenachdem die Geschwindigkeit des materiellen Punktes grösser oder kleiner ist als die locale Kreisgeschwindigkeit. Punkte maximaler Steilheit zeigen sich in einem Stabilitäts-, minimaler Steilheit in einem Instabilitätsgebiete, sobald beide Geschwindigkeiten einander gleich werden.

Ohne jede weitere Rechnung kann hieraus u. a. der bekannte Satz hergeleitet werden, dass die verschiedenen, von einem gegebenen Punkte aus mit gleicher Geschwindigkeit unter der Wirkung des Attractionsgesetzes $F = f/\varrho^2$ beschriebenen Ellipsen gleich grosse Axen besitzen; weil nämlich die Punkte maximaler Steilheit hier in den Scheiteln der kleinen Axe liegen müssen, und für alle Bahnen gleicher Energie die Gleichheit von v und w in derselben Entfernung vom Centrum vorkommen muss.

IV. In einem Gebiete, wo $F\varrho^3$ mit ϱ zunimmt, ist die Kreisbewegung stabil.

Nun folgen einige Sätze, die sich alle beziehen auf eine besondere Art von Centralbahnen, die, statt ein Apocentrum oder Pericentrum zu besitzen, sich einem asymptotischen

Kreise stetig nähern. Eine solche Bahn wird als eine Bahn mit Kreisspiralendung bezeichnet.

V. Kreisspiralendungen können nur in Instabilitätsgebieten vorkommen. Ihre totale Energie und Sectorgeschwindigkeit sind gleich der ihrer asymptotischen Kreisbahn.

VI. Im allgemeinen kann von jedem Punkte eines Instabilitätsgebietes aus nach jedem in diesem Gebiete gelegenen Kreise als asymptotischer Kreis eine einzige bestimmte Bahn mit Kreisspiralendung fortgeschickt werden. Ausnahmen können nur vorkommen, wenn die anziehende Kraft oder ihr Differentialquotient nach ϱ für die angewiesene Kreisbahn unendlich gross werden.

VII. Von jedem willkürlichen Punkte P aus können mit gegebener Geschwindigkeit v so viele Bahnen mit Kreisspiralendungen fortgeschickt werden, als es in der von demselben Punkte mit derselben Geschwindigkeit ausgehenden radialen Bahn minimale Werthe gibt, von $v\varrho$ kleiner als $v_1\varrho_1$, und kleiner als alle vorhergehenden Minima desselben Productes (vom Punkte ab gerechnet). In jedem Instabilitätsgebiete kann nur ein einziges dieser Minimalen liegen, das gefunden wird durch Lösung der Gleichung $A = A_w$. Es ist damit zugleich der Radius des asymptotischen Kreises bestimmt.

Die dann folgenden Sätze handeln über die Erreichung des Centrums und des Unendlichen.

VIII. Wenn von einem Punkte aus zwei verschiedene Bahnen mit gleicher Geschwindigkeit, beide in centrifugaler Richtung fortgeschickt werden, dann wird die Apocentrumdistanz der steilsten grösser, die Pericentrumdistanz kleiner als die der anderen sein müssen. Hieraus folgt unmittelbar, dass nur solche Bahnen, die steiler sind als die steilste nach dem VII. Satze berechnete Bahn mit Kreisspiralendung, zum Centrum oder zum Unendlichen führen können. Die weitere Entscheidung wird mittelst der folgenden Sätze sehr erleichtert.

IX. Wenn eine Bahn durch das Centrum führt, hat man im Centrum:

$$\lim v^2\varrho^2 = \lim w^2\varrho^2 = \lim F\varrho^3.$$

X[a]. Hat man im Centrum $\lim F\varrho^3 = 0$, dann können nur radiale Bahnen zum Centrum führen, alle anderen be-

sitzen ein Pericentrum. Ist im Centrum $\lim . F\varrho^3 = \alpha^2$, dann können nur solche Bahnen das Centrum erreichen, deren Sectorgeschwindigkeit kleiner ist als $^1/_2\,\alpha$, bisweilen auch die, deren Sectorgeschwindigkeit gleich $^1/_2\,\alpha$. Sind solche Bahnen steiler als die steilste Bahn mit Kreisspiralendung und gleicher Anfangsgeschwindigkeit v_1, dann werden sie das Centrum auch erreichen.

Ist die Sectorgeschwindigkeit eben gleich $^1/_2\,\alpha$, dann wird es nothwendig, dass ausserdem für $\varrho = 0$:

$$\lim v^2 = \lim (v_1^2 + \int_{\varrho}^{v_1} F d\varrho) > \lim w^2.$$

X^b. Ist das Centrum umgeben von einem Stabilitätsgebiete, dann können (wenn v_1 gross genug genommen wird) immer Bahnen, deren Sectorgeschwindigkeit $^1/_2\,\alpha$ beträgt, das Centrum erreichen.

X^c. Sie erreichen es dann in endlicher Zeit.

X^d. Ist das Centrum umgeben von einem Instabilitätsgebiete, dann gibt es keine Bahnen, deren Sectorgeschwindigkeit $^1/_2\,\alpha$ beträgt, die das Centrum erreichen können, ausgenommen, wenn $\lim (d . F\varrho^3)/d\varrho = 0$ und zugleich $\lim (d^2 F\varrho^3)/d\varrho^2 = 0$. Sind diese beiden Bedingungen erfüllt, dann wird für genügend grosse Werthe von v_1 das Centrum erreicht. Ist $\lim (d^3 F\varrho^3)/d\varrho^3$ nicht Null, dann in endlicher Zeit. Ist auch $\lim (d^3 F\varrho^3)/d\varrho^3$ Null, dann kann es vorkommen, dass eine unendliche Zeit dazu nothwendig ist.

XI. In jedem Instabilitätsgebiete, das sich bis ins Unendliche ausdehnt, ist die Kreisgeschwindigkeit grösser als die parabolische (zum Erreichen des Unendlichen nothwendige) Geschwindigkeit. In einem Stabilitätsgebiete ist das Umgekehrte der Fall.

Hieraus ergibt sich, dass jede Bahn, die ein sich ins Unendliche erstreckendes Stabilitätsgebiet erreicht, ins Unendliche führen muss, wenn die lebendige Kraft dazu genügt. Ueberhaupt wird das geschehen bei jeder Bahn, wenn sie steiler ist als die steilste Bahn mit Kreisspiralendung, und wenn ihre Geschwindigkeit grösser ist als die parabolische. Ist sie diese eben gleich, dann wird eine Entscheidung herbeigeführt durch Folgendes:

XII. Wenn eine Bahn das Unendliche erreicht mit parabolischer Geschwindigkeit, dann ist $\lim v\varrho = \lim \sqrt{F\varrho^3}$.

Nur die Bahnen können deshalb das Unendliche mit parabolischer Geschwindigkeit erreichen, deren Sectorgeschwindigkeit $< \frac{1}{2} \lim \sqrt{F\varrho^3}$. Sie werden es auch jedesmal thun, wenn sie steiler sind als die steilste Bahn mit Spiralendung von gleicher Geschwindigkeit.

In § 20—23 wird nun mittelst dieser Sätze das Problem gelöst, die Gestalten der verschiedenen Bahnen zu bestimmen, die mit gegebener Anfangsgeschwindigkeit in verschiedenen Richtungen von einem gegebenen Punkte ausgehen.

In § 24 wird das Kraftgesetz $F = f\varrho^n$ näher betrachtet.

Im letzten Paragraph wird gezeigt, dass auch das Newton'sche Attractionsgesetz ein Instabilitätsgebiet hervorrufen kann, namentlich ist jeder homogene Ring vom Radius R bis auf die Distanz 1,609 R von einem solchen Gebiete umgeben.

Um einen solchen Himmelskörper könnten sich Planeten in Bahnen mit Kreisspiralendungen bewegen. Die Kreisbewegung wäre in der Umgebung des Ringes instabil.

---

13. ***F. Neesen.*** *Ueber eine Verallgemeinerung des Verfahrens von Sebert zur Registrirung der Geschossgeschwindigkeit innerhalb des Geschützrohres* (Archiv für Artillerie- u. Infanterieofficiere 1884. 7 pp.).

Der Verf. schlägt vor, statt die Stimmgabel längs einer in der Axe des Geschosses befindlichen Stange gleiten und auf dieser ihre Schwingungen aufschreiben zu lassen, in dem Geschoss eine drehbare Trommel zu befestigen, vor der die Zinken der Stimmgabel sich befinden; sobald das Geschoss rotirt, wird die Stimmgabel durch den Stoss in Schwingungen kommen, die Trommel aber infolge der Trägheit in Ruhe bleiben, und es werden auf ihr Curven verzeichnet, die die Bewegung verfolgen lassen. E. W.

---

14. ***A. G. Greenhill.*** *Ueber die allgemeine Bewegung eines flüssigen Ellipsoids unter der gravitirenden Wechselwirkung seiner Theile* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 4, p. 4—14. 1881).

Die Abhandlung ist eine Verallgemeinerung einer früheren (l. c. 3, p. 289), in welcher nur die Rotation des flüs-

sigen Ellipsoids betrachtet wurde, und gibt eine neue Lösungsmethode des Dirichlet-Riemann'schen Problems. Der Verf. denkt sich ein mit gefrorener Flüssigkeit angefülltes und mit gewissen Winkelgeschwindigkeiten begabtes Ellipsoid. Dann wird die Flüssigkeit geschmolzen und neue Winkelgeschwindigkeiten hinzugefügt. Die Rechnung lässt sich nicht im Auszuge wiedergeben. Zur allgemeinen Lösung der abgeleiteten Gleichungen sind hyperelliptische Functionen nothwendig; sie reduciren sich aber für ein Rotationsellipsoid auf elliptische; wenn die Rotationsaxe das $\sqrt{3}$-fache der Aequatorialaxe ist, wird die Function sogar eine trigonometrische. Stationäre Bewegung ist aber nur möglich, wenn die Rotationsaxe kleiner als die Aequatorialaxe oder grösser als das Dreifache derselben ist. F. A.

---

15. ***R. Reiff.*** *Ueber stationäre Strömung auf krummen Flächen* (Sep. 1884. 8 pp.).

Gegenstand dieser Abhandlung sind die Beziehungen, welche zwischen der Vertheilung der Geschwindigkeit einer bewegten Flüssigkeit auf der Fläche und den geometrischen Eigenschaften der Fläche bestehen. Es wird zunächst der schon bekannte Satz abgeleitet, dass der Abstand zweier benachbarter Stromlinien umgekehrt proportional der Geschwindigkeit in den betreffenden Punkten ist, und dass daher bei constanter Geschwindigkeit die Stromlinien äquidistant sind. Durch Einführung orthogonaler Coordinaten ergibt sich ferner, dass Strömung mit constanter Geschwindigkeit nur auf Flächen mit dem Krümmungsmaase Null, d. h. auf abwickelbaren Flächen vorkommen kann. In diesem Falle sind die Stromlinien geodätische Linien. Daraus folgt der allgemeine Satz: Die Stromlinien sind geodätische Linien der Oberfläche, wenn die Geschwindigkeit nur von dem Parameter der Stromlinien abhängt, und umgekehrt: Sind die Stromlinien geodätische Linien, so kann die Geschwindigkeit nur von dem Parameter der Stromlinien abhängen. F. A.

---

16. ***Bourdon.*** *Die Wasserglocke* (La Nature **12**, p. 159—160. 1884).

Statt einen Wasserstrahl gegen eine Metallplatte stossen zu lassen, lässt der Verf. zwei Wasserstrahlen aufeinander treffen, von denen der obere aus einem cylindrischen Rohr, der untere aus einem sich kegelförmig unter einem Winkel von etwa 12° erweiternden austritt. Der Druck des Wassers muss etwa einer Höhe von 60 cm entsprechen. Die Röhrenweite muss etwa 2 cm betragen, dann erhält man eine Glocke von $^1/_2$ m Durchmesser. Mittelst Hähnen regelt man den Zu- und Abfluss. Man erhält so vollkommen durchsichtige und unzerrissene Wasserglocken. E. W.

---

17. ***W. Braun.*** *Schwingende Bewegung einer kreisförmigen Scheibe im widerstehenden Mittel* (Progr. d. Realschule zu Augsburg 1883. 24 pp.).

Während die drehenden Schwingungen einer Kreisscheibe um ihren Mittelpunkt schon mehrfach behandelt worden sind, ist die Integration der Reibungsgleichungen für eine Scheibe, deren Mittelpunkt auf ihrer Symmetrieaxe horizontal schwingt, noch nicht vollzogen. Der Verf. hat daher dieses Problem in Angriff genommen, zumal seine mit Kurz zusammen angestellten Versuche zur Bestimmung des Luftwiderstandes, den eine solche Scheibe erfährt, mit ähnlichen Versuchen von Bödeker (Inaug.-Diss. Göttingen 1881) keine genügende Uebereinstimmung gezeigt hatten.

Transformirt man die Reibungsgleichungen unter der Annahme kleiner Schwingungen und unter Vernachlässigung der Dichtigkeitsänderungen in Cylindercoordinaten x (Axe), r (radialer Abstand von dieser) und w (Winkel zwischen r und der xy-Horizontalebene), so erhält man:

$$(1) \qquad \varrho \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} = \mu \left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial w^2} \right],$$

$$(2) \qquad \varrho (P_1 \cos w - P_2 \sin w) = Q_1 \cos w - Q_2 \sin w,$$

$$(3) \qquad \varrho (P_1 \sin w + P_2 \cos w + g) = Q_1 \sin w + Q_2 \sin w,$$

$$(4) \qquad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{r} \frac{\partial (qr)}{\partial r} + \frac{\partial \psi}{\partial w} = 0.$$

Hierin bedeutet g die Beschleunigung durch die Schwere, ψ die Winkelgeschwindigkeit dw/dt, q die Radialgeschwindigkeit dr/dt, ϱ die Dichtigkeit, μ den Reibungscoëfficienten, und P_1, P_2, Q_1, Q_2 haben folgende Werthe:

$$P_1 = \frac{\partial q}{\partial t} - r\psi^2, \qquad P_2 = r\left(\frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{2q\psi}{r}\right),$$

$$Q_1 = \mu\left[\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial (qr)}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 q}{\partial w^2} - \frac{2}{r}\frac{\partial \psi}{\partial w}\right] - \frac{\partial p}{\partial r},$$

$$Q_2 = \mu\left[r\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial (r^2\psi)}{\partial r}\right) + \frac{2}{r^2}\frac{\partial q}{\partial w} + \frac{1}{r}\frac{\partial^2 \psi}{\partial w^2}\right] + \frac{1}{r}\frac{\partial p}{\partial w}.$$

Nimmt man an, dass jedes Theilchen sich in der durch es selbst und die Axe bestimmten Ebene bewegt, setzt man den Druck p zur Abkürzung $p = \mathfrak{p} - \varrho\gamma r \sin w$ und vereinfacht die Gleichungen (2) und (3), so gehen die Gleichungen (1) bis (4), indem eine derselben ganz fortfällt, in folgende drei über:

$$(5) \qquad \varrho\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial \mathfrak{p}}{\partial x} = \mu\left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial u}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 u}{\partial w^2}\right],$$

$$(6) \qquad \varrho\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial \mathfrak{p}}{\partial r} = \mu\left[\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial (qr)}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 q}{\partial r^2}\right],$$

$$(7) \qquad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{r}\frac{\partial (qr)}{\partial r} = 0.$$

Eliminirt man nunmehr $\mathfrak{p}$ und berücksichtigt, dass ur und $-qr$ nach Gleichung (7) die partiellen Differentialquotienten einer und derselben Function φ nach r und x sind, so reducirt sich das Problem auf die Lösung der Differentialgleichung vierter Ordnung:

$$\Delta\left(\Delta\varphi - \frac{1}{\mu'}\frac{\partial \varphi}{\partial t}\right) = 0,$$

wo $\mu' = \mu/\varrho$ und die Operation:

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial r^2} - \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}$$

ist. Sie wird durch $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ befriedigt, wo φ_1 und φ_2 resp. den Gleichungen:

$$\Delta\varphi_1 = 0 \quad \text{und} \quad \Delta\varphi_2 = \frac{1}{\mu'}\frac{\partial \varphi_2}{\partial t}$$

genügen. Hierzu kann man:

$$\varphi_1 = \mathfrak{X}.\mathfrak{R}.e^{int}, \qquad \varphi_2 = X.R.e^{int}$$

setzen, wodurch man für $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{R}$, X, R einzeln zu lösende Gleichungen erhält, die in bekannter Weise durch Exponential- und Reihenfunctionen befriedigt werden. Es findet sich:

$$\mathfrak{X} = \mathfrak{A} \cdot e^{\alpha x} + \mathfrak{B} \cdot e^{-\alpha x}, \qquad X = Ae^{ax} + B \cdot e^{-ax},$$

$$\mathfrak{R} = r^2 - \frac{\alpha^2}{2.4} r^4 + \frac{\alpha^4}{2.4.4.6} r^6 - \ldots,$$

$$R = r^2 - \frac{a^2 - m^2}{2.4} r^4 + \frac{(a^2 - m^2)^2}{2.4.4.6} r^6 - \ldots,$$

wo $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, A, B, α, a willkürliche Constanten sind, m aber $= in/n'$ ist. $\mathfrak{R}$ und R sind aber offenbar nur particuläre Integrale; nennt man sie $\mathfrak{R}_1$ und R_1, so finden sich aus ihnen als allgemeine Integrale nach bekannter Methode:

$$\mathfrak{R} = \mathfrak{R}_1 \left(\mathfrak{C} + \mathfrak{D} \int \frac{r}{\mathfrak{R}_1^2} dr \right), \qquad R = R_1 \left(C + D \int \frac{r}{R_1^2} dr \right),$$

wo $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, C, D willkürliche Constanten sind. Damit q und u für $r = 0$ endlich bleiben, ist $\mathfrak{D} = D = 0$ zu setzen. Für $r = \infty$ lässt sich nur u endlich machen, nicht aber q; es hat dies eben den Sinn, dass die ganze Untersuchung streng genommen nur für eine unendlich grosse Scheibe gilt. Damit ferner für die Berührungsfläche zwischen Flüssigkeit und Scheibe die Geschwindigkeit beider übereinstimmen, muss $\alpha = 0$ und $a^2 - m^2 = 0$, also $a = \pm m$ gesetzt werden. Soll weiter für $x = \pm \infty$ sowohl u wie q verschwinden, so muss für $x = + \infty$ $A = 0$, für $x = - \infty$ $B = 0$ und stets $\mathfrak{A} = 0$ sein. Es wird also:

$$q = B \cdot r^2 e^{int - mx} \text{ für } x > 0,$$
$$q = A \cdot r^2 e^{int + mx} \text{ für } x < 0.$$

Die Constanten A und B ergeben sich später als identisch.

Für $x = 0$ lässt sich die die Grösse q betreffende Bedingung wieder nicht erfüllen, weder für haftende, noch für gleitende Flüssigkeiten; jedoch wird die Differenz am kleinsten für kleine Scheiben.

Beobachtet man das logarithmische Decrement pro Zeiteinheit δ und die Dauer einer ganzen Schwingung $2\pi/n = \tau$, so findet sich, wenn M die Masse und b den Radius der Scheibe bedeutet:

$$\mu = \frac{M^2}{4\pi\varrho\tau b^4\left(\frac{\pi}{\delta\tau}-1\right)^2}.$$

Zur Vergleichung mit den von Stokes und O. E. Meyer für Kugeln gefundenen Resultaten, hat man die Masse M' der verdrängten Luft einzuführen; ferner sei d die sehr kleine Dicke der Scheibe und $\lambda = \sqrt{n/2\mu'} = \sqrt{(\pi\varrho/\tau\mu)}$ so findet man:

$$\frac{\tau\delta}{2} = \frac{k'M'}{M + kM'}, \quad \text{worin } k = \frac{2}{d\lambda}, \quad k' = \frac{\pi}{d\lambda} \text{ ist,}$$

während für Kugeln vom Radius a:

$$k = \tfrac{1}{2} + \frac{9}{4\lambda a}, \quad k' = \frac{9}{4\lambda a}\left(1 + \frac{1}{\lambda a}\right).$$

Der Widerstand v pro Flächeneinheit und Geschwindigkeitseinheit ergibt sich $v = 4\lambda\mu$, also umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Schwingungsdauer. Hieraus erklärt sich die oben erwähnte Verschiedenheit der Kurz und Braun'schen und der Bödeker'schen Resultate, und es zeigt sich, dass die Aufstellung einer Widerstandsconstante (neben der Reibungsconstante) nur für stationäre Bewegung einen Sinn hat.

Die zur Prüfung der Theorie erneut angestellten Versuche ergaben für Scheiben vom Radius b die beigesetzten Werthe von μ:

$b =$	2,8	4,2	6,4 cm
$\mu =$	0,00160	0,00063	0,00046,

also zu grosse Werthe, die aber mit wachsendem b abnehmen; der Verf. hofft daher, mit noch grösseren Scheiben den richtigen Werth von μ zu erhalten. F. A.

---

18. ***E. Wiedemann.*** *Physikalisch-chemische Notizen* (Lieb. Ann. **225**, p. 263—264. 1884).

In der ersten der beiden Notizen wendet sich der Verf. gegen einige Bemerkungen von H. Schiff. In der zweiten sucht er zu zeigen, dass das Nullwerden der Capillaritätsconstanten a bei steigender Temperatur nicht bei der kritischen Temperatur stattfindet. E. W.

---

19. *L. Troost. Ueber die Durchlässigkeit des Silbers für den Sauerstoff* (C. R. 98, p. 1427—29. 1884).

Platin und Eisen lassen Wasserstoff bei Rothgluthhitze hindurch, und scheint dies mit der Eigenschaft dieses Körpers, sich in den Metallen aufzulösen oder mit ihnen wenig stabile Verbindungen zu bilden, zusammenzuhängen.

Da das Silber auch Sauerstoff löst, so vermuthete Troost, dass dieses für Sauerstoff durchlässig sein würde. Er verschloss, um dies nachzuweisen, ein 0,01 cm weites Silberrohr von 1 mm Wandstärke und ein anderes von 0,5 mm Wandstärke am einen Ende, erhitzte sie in einer Eisenmuffel im Cadmiumdampf, und evacuirte innen bis auf 5 cm oder leitete einen Strom eines inerten Gases, wie Kohlensäure, hindurch; durch die Eisenmuffel wurden verschiedene andere Gase geleitet. Um bei der Evacuation das Zusammenpressen zu verhindern, wurde eine starke Platinspirale eingelegt.

Es ergab sich die pro 1 qcm diffundirte Gasmenge in der Stunde:

		Aussen	0,5 mm dick	
		Evacuirt	Evacuirt	Innen CO_2
Sauerstoff	rein	1,700 l	3,330 l	0,835 l
	aus Luft	0,890 l	1,640 l	0,640 l
Kohlensäure		—	0,4 ccm	
Kohlenoxyd		—	0,6 ccm	
Stickstoff		—	> 0,1 ccm	

Bei der halb so dicken Wand geht die doppelte Sauerstoffmenge hindurch. Schon bei dem Siedepunkt des Selens findet eine merkliche Sauerstoffdiffusion statt.

Mittelst solcher Silberröhren kann man Sauerstoff aus der Luft abscheiden, und wäre es möglich, dieselben einmal praktisch zu verwenden. E. W.

---

20. *C. G. Müller. Neue Experimentaluntersuchungen über den Gasgehalt von Eisen und Stahl* (Chem. Centralbl. (3) **15**, p. 463—464. u. 478. 1884).

Der Verf. hat gefunden, dass Eisen und Stahl jeder Gattung, sowohl im festen als im flüssigen Zustand, Gase absorbiren, und zwar am meisten Wasserstoff, weit weniger Kohlenoxyd, Kohlensäure und Stickstoff. Dadurch wird ein

Spratzen bewirkt. Wasserstoff und Stickstoff scheinen mit dem flüssigen Eisen legirt zu sein, während Kohlenstoff einfach absorbirt ist. E. W.

---

21. *J. L. Andreae. Die Löslichkeit fester Körper in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (Kolbe J. **29**, p. 456—477. 1884).

Der Verf. bringt das überschüssige Salz mit Wasser in eine wohlverschlossene verticale Flasche zusammen, die mehrere Stunden um eine horizontale Axe rotirt, und analysirt dann die Lösung. Die Bestimmungen geschahen nach drei Methoden.

1) NaCl. Zwischen 0 und 4° ist die Löslichkeit constant 35,630. Zwischen 4 und 80° gilt die Formel:

$$s = 35{,}63 + 0{,}007\,889\,(t - 4) + 0{,}000\,311\,3\,(t - 4)^2.$$

2) KCl:

$$s = 29{,}33 + 0{,}3206\,(t - 4) - 0{,}000\,577\,(t - 4)^2.$$

3) K_2SO_4. Zwischen 0 und 10° ist die Curve convex gegen die Temperaturaxe, von 10° an concav; es ist:

$$s = 9{,}219 + 0{,}19404\,(t - 10) - 0{,}000\,308\,3\,(t - 10)^2.$$

4) Kaliumnitrat:

$$\log s = 1{,}20412 + 0{,}019\,877\,(t - 4) - 0{,}000\,088\,2\,(t - 4)^2.$$

E. W.

---

22. *D. Mendelejeff. Ueber das Verhältniss der Dichte von Salzlösungen zu den Moleculargewichten der gelösten Salze* (Chem. Ber. **17**, Ref. p. 155—157. 1884).

Bei den bisherigen Arbeiten über Lösungen ist übersehen worden, dass die Zunahme der Dichte derselben zugleich mit der Zunahme des Moleculargewichtes des sich lösenden Salzes und nicht des Aequivalentgewichtes des in letzterem enthaltenen Metalles erfolgt. Die folgende Tabelle zeigt die spec. Gewichte von Lösungen, welche auf 100 Mol. Wasser ein Molecül eines Chlorids, resp. Bromids enthalten.

Salz	sp. Gew. bei 15—20°	Molecular-gew.	Salz	sp. Gew. bei 15—20°	Molecular-gew.
$HCl + 100 H_2O$	1,010	36,5	$HgCl_2 + 100 H_2O$	1,128	271
$LiCl$ „	1,014	42,5	Fe_2Cl_6 „	1,134	325
$NaCl$ „	1,023	58,5	HBr „	1,030	81
KCl „	1,025	74,5	$LiBr$ „	1,032	87
$MgCl_2$ „	1,043	95	$NaBr$ „	1,043	103
$CuCl_2$ „	1,049	111	KBr „	1,047	119
$MnCl_4$ „	1,061	126	$MgBr_2$ „	1,081	184
$ZnCl_2$ „	1,063	136	$CaBr_2$ „	1,088	200
$SrCl_2$ „	1,074	158	$ZnBr_2$ „	1,106	225
$CdCl_2$ „	1,083	183	$SrBr_2$ „	1,115	247
$BaCl_2$ „	1,098	208	$CdBr_2$ „	1,120	272
$SnCl_4$ „	1,106	259	$BaBr_2$ „	1,133	297

Die Abhängigkeit der Dichte D drückt der Verf. vorläufig aus durch de Gleichung:

$$\left(\frac{n}{D - D_0}\right)^k = A + Bn,$$

wo n die Anzahl der gelösten Molecüle in $100 H_2O$, D_0 die Dichte des Wassers bezeichnet, $k = 1$ (oder nahezu = Eins), A die wichtigere, die Dichte bedingende Constante und B eine andere Constante darstellt. Rth.

---

23. ***D. Mendelejeff.*** *Notiz zur Frage über die Lösungen* (Chem. Ber. **17**, Ref. p. 157. 1884).

Mendelejeff hat nach Daten von Grassi die Grösse der vom Druck bedingten Zusammendrückbarkeit der Lösungen von NaCl und $CaCl_2$ bei verschiedenem Salzgehalt bestimmt und berechnet nach der Verdichtung bei der Bildung der Lösung den Druck, welcher dem Uebergang des Salzes in die Lösung entspricht. Jedem sich in 100 Mol. Wasser lösenden Molecül NaCl entspricht bei jeder Concentration fast derselbe Druck von 120 Atm. Bei $CaCl_2$ ist der entsprechende Druck ebenfalls constant, aber dreimal grösser. Rth.

24. ***J. M. Thomson** und **W. P. Bloxam.** Ueber die Krystallisation aus übersättigten Lösungen* (J. Chem. Soc. **41**, p. 379—389. 1882).

Im Verfolg von früheren Untersuchungen (Chem. Soc. Mai 1871) hat der Verf. die Wirkung auf die übersättigten Lösungen von Doppelsalzen von Stückchen ihrer Componenten untersucht und ist für $HgCl_2(NH_4Cl)_2.3H_2O$, $HgBr_2(NH_4Cl)_2.3H_2O$, $HgJ_2(KJ)_2$, $HgCl_2(NH_4Cl)_2.3H_2O$, $HgBr_2(NH_4)Br)_2.3H_2O$ zu dem Resultat gekommen, dass die Quecksilberverbindung activ, die Alkaliverbindung aber inactiv ist. Erstere musste aber aus einer kalten Lösung sich abscheiden. Aus einer heissen war sie inactiv oder activ, ein Zeichen, dass $HgCl_2$ und $HgBr_2$ dimorph sind. Bei $HgCy_2NH_4Cl$ waren beide Bestandtheile activ. Die Bestandtheile der Doppelsalze, die leicht übersättigte Lösungen liefern, hängen also nicht so fest zusammen, um der störenden Wirkung ihrer Componenten zu widerstehen, aber doch so fest, dass sie sich als Doppelsalz abscheiden. Nur bei dem Cyandoppelsalz scheiden sich beide getrennt aus. Aus Alaunlösungen scheiden sich bei Berührung mit Aluminium- und Kaliumsulfat keine Krystalle aus.

Erhitzte man Alaunlösung auf 95° und liess abkühlen, so schieden sich Krystalle aus, die Masse wurde fest; berührte man sie nachher mit einem Stabe, so trat eine grosse Wärmeentwickelung ein (vgl. E. Wiedemann, Wied. Ann. **17**, p. 561. 1882). Mischt man kalt gesättigte Lösungen von Aluminium- und Kaliumsulfat, so treten gleichfalls Erwärmungen auf.

Aus dem Lefort'schen Salz $Zn_3(CuSO_4)_4H_2O$ scheidet sich beim Berühren mit $ZnSO_4 + 7H_2O$ und $CuSO_4 + 5H_2O$ jedesmal das Lefort'sche Salz ab, aber im ersten Falle als lange Nadeln, im anderen als kurze Nadeln; erstere verwandelten sich beim Stehen in der Kälte in letztere. Auf Natrium-Ammonium-Phosphat und -Arsenat waren die Bestandtheile ohne Wirkung.

Auf das Rochelle-Salz $KNaH_4C_4O_6.4H_2O$ ist nur der Natriumbestandtheil activ; es scheidet sich ein diesem in der Form ähnlicher Körper aus, der beim Umrühren unter starker Erwärmung die Form des Rochelle-Salzes annimmt.

Die oben erwähnten Wärmeentwickelungen will der Verf. weiter untersuchen. E. W.

25. ***Fàmintzin.*** *Beobachtungen über Krystalle und Krystalliten* (Naturforscher **17**, p. 28. 1884).

Der Verf. hat eine Lösung von saurem Kaliumphosphat vermischt mit Magnesiumsulfat krystallisiren lassen. Dabei zeigte sich, dass der Krystall nicht immer in seiner definitiven Gestalt angelegt ist. Aus rhombischen Plättchen bilden sich Pyramiden. Oft scheiden sich halbe oder gar nur viertel rhombische Pyramiden aus. Der Krystall zerfällt manchmal durch örtliche Lösung in zwei Stücke. Der Krystall wächst nicht immer in glatten Flächen, sondern oft bedeckt sich die Fläche mit kleinen Hervorragungen, die an den Enden weiter wachsend an den Basen verschmelzen. E. W.

26. ***V. von Ebner.*** *Die Lösungsflächen des Kalkspathes und Aragonites. I. Lösungsflächen und Lösungsgestalten des Kalkspathes* (Ber. der Wien. Ak. (2) **89**, p. 368—458. 1884).

Der Aufsatz enthält eine weitere Ausführung der Beibl. 8, p. 569 referirten Gegenstände. E. W.

27. ***W. C. Brögger und G. Flinck.*** *Ueber Krystalle von Beryllium und Vanadium* (Z.-S. f. Kryst. **9**, p. 225—237. 1884).

28. ***W. C. Brögger.*** *Ueber Krystalle von Thorium* (ibid. **7**, p. 442—446. 1883).

Vanadium ist regulär. Beryllium hexagonal $a:c = 1:1{,}5802$; es ist dies fast dasselbe Axenverhältniss, wie beim Zink und Magnesium, was auch auf eine Zweiwerthigkeit, wie die Dampfdichte hinweisen würde.

Das Thorium krystallisirt regulär. E. W.

29. ***C. Rammelsberg.*** *Ueber isomorphe, chemisch nicht analoge Mineralien* (Neues Jahrb. f. Mineralogie **2**, p. 67—74. 1884).

Während in der Olivin-, der Augit-, Granat-, Turmalingruppe die einzelnen Glieder auch analoge Zusammensetzung

besitzen, ist dies nach Rammelsberg bei der Feldspathgruppe und der Glimmergruppe nicht mehr der Fall. Auf die Polemik des Verfs. können wir hier nicht weiter eingehen.

E. W.

---

30. ***H. C. Müller.*** *Resonanzschwingungen gespannter Saiten* (Fulda, Nehrkorn, 1884. 32 pp. 4°. Auszug des Hrn. Verf.).

Der Verf. gibt einen Ueberblick über diejenigen Resonanzerscheinungen an Saiten, welche als „Melde's Fadenschwingungen" allgemein bekannt geworden sind, knüpft daran eigene Beobachtungen und Entwickelungen und wendet sich endlich gegen einige, seiner Meinung nach nicht stichhaltige Auffassungen, wie sie in neuester Zeit aufgetreten sind.

Im ersten Abschnitt wird der wesentliche Unterschied zwischen Resonanz- und Eigenschwingung erläutert und der Ausdruck „erzwungene Schwingung" für jene Erscheinungen abgelehnt, weil durch die Brüder Weber der Begriff der „Resonanz" im Anschluss an die Beobachtungen Savart's umfassend genug definirt ist, um auch hier seine Gültigkeit zu behaupten. Melde's Fadenschwingungen bilden daher nach dem Verf. ein Analogon zu Kundt's Luftwellen in Röhren, deren Theorie von Bourget in entsprechender Weise gegeben worden ist.

Der zweite Abschnitt enthält für die vorliegenden Erscheinungen eine Verwerthung einer mathematischen Untersuchung, welche Duhamel schon 1843 mit Bezug auf ein Experiment Savart's an resonirenden Stäben veröffentlicht hat. Bei dieser Gelegenheit streift nämlich Duhamel auch die Resonanz der Saiten, ohne jedoch die physikalische Seite des Problems genauer zu verfolgen, während eine spätere Analyse von Bourget die fundamentale physikalische Untersuchung Melde's im Auge hat. Verf. hebt namentlich hervor, dass Resonanzschwingungen mit Eigenschwingungen coëxistiren können, was schon Duhamel graphisch nachgewiesen hat. Im Anschluss daran wird endlich die originelle und umfassende Methode erwähnt, nach der Rayleigh dasselbe Problem theoretisch behandelt hat.

Die experimentelle Entwickelung der Saitenresonanzen findet sich sodann im dritten Abschnitt dargestellt, wo nächst

Melde hauptsächlich die werthvollen Beobachtungen von Tyndall, Gripon und Valérius erörtert werden. Gripon und der Verf. haben diese Erscheinungen sogar zur relativen und absoluten Tonhöhebestimmung bei einigen Untersuchungen benutzt.

Eine merkwürdige Beobachtung ist neuerdings von Postula an Melde's Fadenschwingungen gemacht worden. Im vierten Abschnitt wird dieselbe eingehend besprochen und der Unterschied von primären, secundären und tertiären Resonanzen dargelegt. Endlich gibt eine Bemerkung Postula's dem Verf. Gelegenheit, gewisse Schwingungscurven zu untersuchen.

Der fünfte Abschnitt ist wesentlich polemischer Natur und wendet sich gegen eine Darstellung, welche Elsas insbesondere gegen diejenigen Erklärungsversuche der Saitenresonanzen gerichtet hat, welche bis jetzt allgemein adoptirt waren. In sehr entschiedener Weise erhebt der Verf. Bedenken gegen die von Elsas gegebene Behandlung.

Im sechsten (Schluss-) Abschnitte wirft der Verf. noch einen Blick auf eine in diesem Jahre erschienene Abhandlung von Melde über einige Einzelheiten bei den nach letzterem benannten Schwingungen und fasst die Hauptresultate seiner Untersuchung zusammen.

---

31. *L. Cailletet. Ueber die Verwendung des Sumpfgases, um sehr tiefe Temperaturen zu erzeugen* (C. R. 98, p. 1565—66. 1884).

Cailletet verflüssigt in verdampfendem Aethylen Sumpfgas, das er schwach comprimirt, und lässt dann dieses verdampfen; er erhält so unmittelbar flüssigen Sauerstoff.

E. W.

---

32. *L. Cailletet. Antwort auf zwei Noten von Hrn. Wroblewski* (C. R. 99, p. 213—215. 1884).

Cailletet vindicirt sich die Priorität in Bezug auf die Anwendung des Sumpfgases als Abkühlungsmittel gegenüber von Ansprüchen Wroblewski's. E. W.

---

33. ***Berthelot** und **Guntz**. Ueber die Absorption des Chlors durch Kohle und über seine Verbindung mit Wasserstoff* (C. R. **99**, p. 7—8. 1884).

Sättigt man Kohle mit Chlor und bringt diese in Wasserstoff, so bildet sich Chlorwasserstoffsäure unter Kälteentwickelung. Berthelot weist nach, dass dies daher rührt, dass nicht alles Chlor sich zu Chlorwasserstoff umsetzt, sondern ein Theil des in der Kohle verflüssigten verdampft und dadurch die Wärmeentwickelung des ersten Processs compensirt. Reine Kohle absorbirt Cl_2 mit einer Wärmetönung von + 13,57 Cal.; diese ist doppelt so gross als die Verdampfungswärme von Br_2 und J_2, der wahrscheinlich die von Cl_2 gleich ist, sodass also die Condensationswärme der Kohle etwa 6,78 beträgt. E. W.

---

34. ***Tommasi**. Ueber das Gesetz der thermischen Constanten* (Mondes (3) **7**, p. 329—331. 1884).

35. — *Bildungswärme der löslichen Fluorverbindungen und das Gesetz der thermischen Substitutionsconstanten* (ibid. p. 328—329).

Hauptsächlich um Berthelot von der Genauigkeit seines (?) Gesetzes zu überzeugen, berechnet der Verf. die Verbindungswärmen für eine Reihe von Magnesium-, Zink-, Kupfer- und Bleisalzen und findet mit den Beobachtungen gut übereinstimmende Werthe. (Uebrigens hat Berthelot vor allem dagegen polemisirt, dass Tommasi das fragliche Gesetz als neu hingestellt hatte, vgl. Beibl. 8, p. 206. D. R.) Rth.

---

36. ***Gernez**. Untersuchungen über die Dauer des Erstarrens von überschmolzenen Körpern* (J. de Phys. (2) **3**, p. 58—81; Ann. Ecole norm. (3) **1**, p. 239 u. flgde. 1884).

Eine ausführliche Darstellung der bereits Beibl. **7**, p. 362 u. **8**, p. 418 behandelten Gegenstände. E. W.

---

37. ***D. Konowaloff**. Ueber unzersetzt siedende Lösungen* (Chem. Ber. **17**, p. 1531—39. 1884).

Hat man zwei Flüssigkeiten a und b gemischt, und ist m das Verhältniss der Molecüle a zu den Molecülen b, so

wird bei Gegenwart der Molecüle b die Dampfspannung der Flüssigkeit a zu $S(a)$, die der Flüssigkeit b zu $S(b)$, und die gesammte Spannkraft ist gegeben durch:

$$S(a)=\frac{A}{1+f(m)},\quad S(b)=\frac{B}{1+\frac{1}{f_1(m)}},\quad S=\frac{A}{1+f(m)}+\frac{B}{1+\frac{1}{f_1(m)}},$$

wo $f(m)$ und $f_1(m)$ nicht näher bestimmte Functionen sind. Es ist klar, dass unabhängig von der Form von $f(m)$ und $f_1(m)$ die Lage des Maximums und Minimums der Spannkraft, das einem bestimmten Gemisch, und zwar desjenigen mit constantem Siedepunkt entspricht und selbst die Möglichkeit desselben von der Grösse von A und B abhängt, d. h. der relativen Grösse der Dampfspannkraft der Flüssigkeiten A und B im freien Zustand.

Setzen wir z. B.:

$$S=\frac{A}{1+\alpha m}+\frac{B}{1+\frac{\alpha}{m}},$$

wo α eine Constante ist, die der Stärke der gegenseitigen Wirkung der Flüssigkeiten aufeinander entspricht. Ist $\alpha=0$, so ist $S=A+B$, die Spannkraft ist gleich der Summe der Spannkräfte der beiden Flüssigkeiten. Ist $\alpha>0$, so hängt die Dampfspannung von m ab. Ein Maximum oder Minimum erhalten wir, wenn:

$$m=\frac{\alpha(B-A)\pm(\alpha^2-1)\sqrt{AB}}{A-B\alpha^2}.$$

Ist $A=B$, so wird $m=1$, d. h. das Maximum oder Minimum der Spannungscurve entspricht dem Verhältniss von Molecül zu Molecül. Ist $A\gtrless B$, so hängt die Möglichkeit eines Maximums oder Minimums (es muss $m>0$ sein) und das ihm entsprechende Verhältniss von α und von $A-B$ ab. Ist $B>A$, so ist für das Maximum $m<1$, d. h. in der unzersetzt siedenden Lösung überwiegt die Flüssigkeit mit grösserer Dampfspannung, für das Minimum ist $m>1$, die Flüssigkeit mit kleinerer Dampfspannung überwiegt. Bei gegebenem A und B wird mit zunehmendem α die Zusammensetzung beim Minimum $m=1$ zustreben.

Diese Resultate findet der Verf. an den bisher untersuchten Stoffen bestätigt, und zwar sowohl an solchen, die ein

Minimum, als auch an solchen, die ein Maximum besitzen. Besonders interessant ist die Prüfung an Ameisensäure und Wasser, deren Spannkräfte bei 100° fast gleich sind, während bei 18° die Tension der Ameisensäure fast doppelt so gross ist, als die des Wassers; dem entsprechend enthielt auch die bei 73,5° unzersetzt siedende Lösung 70,5 % Säure, während die bei 100° siedende 77,5 % Säure enthielt.

Die Nichtexistenz von Maximis und Minimis kann nicht etwa als ein Beweis für eine nicht vorhandene Wechselwirkung betrachtet werden, ebensowenig wie auch aus der Existenz des Maximums für $m = 1$ ein besonderer Schluss zu ziehen ist. E. W.

---

38. ***F. Trouton.*** *Eine Methode zur Bestimmung der latenten Dampfwärme* (Nat. **30**, p. 187. 1884).

Der Verf. leitet in zwei hintereinander stehende Flüssigkeiten, von denen die eine eine bekannte latente Dampfwärme hat, denselben galvanischen Strom durch Platinspiralen und bestimmt die relativen Mengen der übergehenden Flüssigkeitsmengen, indem er noch der Aenderung des Widerstandes mit der Temperatur Rechnung trägt. E. W.

---

39. ***J. H. Poynting.*** *Notiz über eine neue Methode zur Bestimmung der specifischen Wärme nach der Mischungsmethode* (Proc. Birmingham Phil. Soc. **4**, p. 47—54. 1884).

Der feste Körper, der die Temperatur des Zimmers hat, wird in heisses Wasser, das sich in einem Calorimeter befindet, geworfen, dessen Abkühlungsgeschwindigkeit vor und nach ihrem Einwerfen verfolgt wird, und die durch das Einwerfen bedingte Temperaturänderung bestimmt. Die Correctionen werden durch graphische Interpolation gefunden. E. W.

---

40. ***W. Thomson.*** *Ueber die Wirkung von Bekleidung auf die Erhaltung der Temperatur* (Nat. **30**, p. 567. 1884).

Liegt die Grösse eines Körpers unter einer bestimmten Grenze, so kühlt ihn eine Bekleidung ab. In einer Kugel

bleibt die Temperatur nur constant, wenn der Radius grösser als $k/2e$ ist, wo k die Leitungsfähigkeit und e das Strahlungsvermögen ist. E. W.

41. *G. Tissandier.* *Physik ohne Apparate* (La Nature 12, p. 111. 1884).

Um den Versuch zu zeigen, dass infolge der Brechung ein Gegenstand unter Wasser höher erscheint, legt der Verf. auf einen Teller ein Geldstück, übergiesst dasselbe mit Wasser und stülpt darüber ein Glas, das er vorher etwas erwärmt hat, in demselben steigt dann das Wasser in die Höhe. E. W.

42. *G. Vanni.* *Demonstration und Werth des Minimums der Ablenkung des Lichtes, das ein Prisma durchsetzt* (Riv. Scient. Industr. 16, p. 47—49. 1884).

Eine einfache elementare Ableitung für das Minimum der Ablenkung. E. W.

43. *W. E. Wilson.* *Ein einfaches reflectirendes Spectroskop mit einem Gitter* (Nat. 29, p. 167. 1884).

Der Verf. verwendet ein Paar Spiegel, durch die das Licht zweimal reflectirt wird, um eine unnöthige Länge zu vermeiden. E. W.

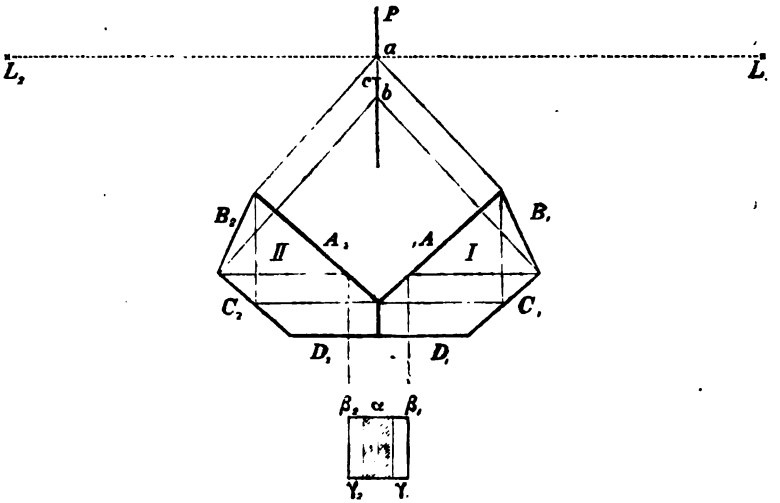
44. *P. Smyth.* *Mikrometrische Messungen an Gasspectren* (Nat. 30, p. 235. 1884).

Der Verf. hat mit einem Instrument, das eine Dispersion von 1200° gab, die Spectra von Gasen gezeichnet. Er schliesst, dass Stickstoff sich wie eine Verbindung, Sauerstoff und Wasserstoff wie einfache Körper verhalten. E. W.

45. *H. Krüss.* *Ueber Lichtmessungen an electrischen Lampen* (Electrotechn. Rundschau 1884. p. 120—122; Abhandl. d. naturwiss. Ver. zu Hamburg-Altona 8, Abth. 1. 1884. 8 pp.).

Der Verf. bespricht zunächst die verschiedenen Photometer. Da der Fettfleck bei dem Bunsen'schen nie ganz verschwindet, so setzt man zweckmässig mit Rüdorff hinter den Papierschirm

zwei unter 140° geneigte Spiegel ein, sodass man beide Seiten gleichzeitig von der Seite sieht, und stellt den Papierschirm zwischen beiden Lichtquellen so ein, dass der Fettfleck auf beiden Seiten gleich hell erscheint. Der Verf. hat nach weiteren Versuchen dem Apparate beistehende Form gegeben.



I und *II* sind Reflectionsprismen, *P* ist ein Papierschirm. Den Gang der Lichtstrahlen zeigt die Figur, das kleine Quadrat das Aussehen des Lichtfleckes. Dadurch, dass die Felder genau aneinander stossen, wird die Einstellung sehr sicher.

Setzt man statt des gefetteten Papierschirmes einen ungefetteten ein, so erhält man ein Foucault'sches Photometer, das aber weit weniger empfindlich ist. E. W.

---

46. ***W. N. Hartley.*** *Ueber eine einfache Methode, um schwache Linien in Beugungsspectren zu beobachten* (Nat. 30, p. 470. 1884).

Der Verf. beleuchtet das Gesichtsfeld durch eine seitlich gestellte Flamme mit der Farbe, die den zu beobachtenden Linien complementär ist. E. W.

---

47. ***E. Wiedemann.*** *Notiz über die Sonnenflecken* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 247—248. 1884).

48. ***Liveing und Dewar.*** *Dasselbe* (ibid. p. 302—304).

Gegen die von Liveing und Dewar angeführten Gründe für die hohe Temperatur der Sonnenflecken erhebt E. Wiedemann Einwände, besonders den, dass mit einer Steigerung der Intensität einer Lichtquelle nicht allein die ultravioletten, sondern auch die ultrarothen und sichtbaren Strahlen eine Steigerung der Intensität erfahren.

Liveing und Dewar repliciren gegen die Einwände und halten es nicht für berechtigt, dieselben auf die Theorie der Sonnenflecken anzuwenden. E. W.

---

49. ***Aubert und Raph. Dubois.*** *Ueber die Eigenschaften des Lichtes der Pyrophoren* (C. R. **99**, p. 477—479. 1884).

Die Verf. haben gefunden, dass eines der obigen Thiere zunächst bei schwachem Reiz grünes und blaues Licht aussendet, dem sich bei stärkerer Reizung noch Roth hinzugesellt. Das Spectrum ist continuirlich. Auch chemisch wirkende Strahlen werden ausgesandt. E. W.

---

50. ***J. M. Eder.*** *Weitere Mittheilungen über die Farbenempfindlichkeit von Gelatineemulsionen* (Photogr. Correspondent **21**, p. 95—96 u. 120—121. 1884).

Eder hat die Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine und Jodbromsilbergelatine, die mit verschiedenen Farbstoffen versetzt war, geprüft, und ist zu ähnlichen Resultaten wie H. W. Vogel gelangt. E. W.

---

51. ***Gouy.*** *Ueber die Diffraction des Lichtes im Schatten eines Schirmes mit geradem Rande* (C. R. **98**, p. 1573—75. 1884).

Mit der Beibl. 7, p. 389 beschriebenen Methode hat der Verf. den Fall untersucht, dass der Rand seines Schirmes senkrecht zu der Ebene der Diffraction ist, welche den einfallenden und die gebrochenen Strahlen enthält. Es werden eine ganze Reihe von Schirmen aus Metallen untersucht. Hat man einen scharfen Rand, so nimmt mit steigendem Diffrac-

tionswinkel die Helligkeit des Lichtes erst schnell, dann immer langsamer ab, bis man durch die Flächen des Schirmes an der Beobachtung gehindert wird, selbst bei um 160° abgelenkten Strahlen findet man noch eine merkliche Helligkeit. Die Lage, wo die gebeugten Strahlen senkrecht zu den einfallenden stehen, ist durch nichts ausgezeichnet. Ist der Rand etwas abgerundet, so nimmt die Helligkeit schneller ab, und zwar um so mehr, je dünner der Rand; hat er etwa 0,1 mm Dicke, so kann man schon keine um 20° abgelenkte Strahlen mehr beobachten. Die Helligkeit des Lichtes hängt auch von der Natur der angewendeten Substanz ab; je grösser das Reflexionsvermögen derselben ist, um so heller ist auch das Licht; so gibt caeteris paribus Silber bei einer Ablenkung von 45° vier- bis fünfmal soviel Licht als Stahl.

Das gebeugte Licht zeigt mannigfache und oft sehr schöne Farben. Gold, Kupfer, Messing und andere Legirungen gleicher Farbe geben orange und rothe Farben von äusserster Reinheit, die an die der Oberfläche des Metalles erinnern, wie sie sich nach mehrfacher Reflexion zeigen würden. Silber und in geringem Grade Spiegelmetall, wie Zinn und einige andere Metalle, liefern bei sehr dünnem Rand eine gelbgrüne Farbe, bei dickem Rand eine rein rothe.

Ist das einfallende Licht natürliches, so sind die gebeugten Strahlen theilweise senkrecht zur Beugungsebene polarisirt. Die Polarisation ist bei kleinem Beugungswinkel klein und wächst mit demselben. Bei grossen Beugungswinkeln ist sie so gut wie vollständig. Der nicht polarisirte Theil ist stets weiss, sodass die unbekannte Ursache, welche die gebeugten Strahlen so lebhaft färbt, nicht auf ihre parallel zur Beugungsebene polarisirte Componente wirkt.

Ist das einfallende Licht geradlinig polarisirt, in der Beugungsebene oder senkrecht zu ihr, so ist dies auch bei den gebeugten Strahlen der Fall.

Für andere Richtungen sind die gebeugten Strahlen elliptisch oder kreisförmig polarisirt; die parallel zur Beugungsebene polarisirte Componente eilt der anderen voraus, bei kleinerem Beugungswinkel um wenig, dann aber immer mehr bis über $\lambda/4$. Man kann diese Erscheinungen auch photographiren. E. W.

52. ***J. Duboscq.*** *Projectionsversuche. Verharren der Eindrücke auf der Retina. Wiederherstellung des weissen Lichtes* (Séances Soc. Phys. Juni—April 1884. p. 665—666).

Vor einem Amici'schen Prisma lässt der Verf. eine achromatische Linse rotiren und erhält dadurch eigenthümliche Farbeneffecte; fügt man dem Apparat einen Analysator und einen Polarisator bei, so erhält man andere Effecte, und ebenso, wenn man zwischen diese noch eine Quarzplatte fügt. E. W.

53. ***Beltrami.*** *Ueber ein Theorem, das sich auf die Theorie der stationären Ströme bezieht* (Atti R. Ist. Lomb. (2) 17, p. 538—546. 1884).

Wird eine feste homogene Kugel von einem Strom durchflossen, dessen beide Pole einander diametral gegenüber liegen, so ist das System symmetrisch zur Axe der Pole, und man kann die verschiedenen Formeln anwenden, die sich auf symmetrische Potentiale beziehen. Die Abhandlung behandelt diese specielle Anwendung, die zu der vollkommenen Bestimmung der äusseren und inneren Potentialfunction der freien Electricität, der Dichte dieser und zu der der inneren und äusseren Kraftlinien führt. Die Ladung jeder Hemisphäre findet sich unabhängig vom Radius. E. W.

54. ***N. Slouguinoff.*** *Compensator zur Messung electromotorischer Kräfte* (J. de Phys. (2) 1, p. 138—139. 1882).

Der Verf. ersetzt in der Brücke von E. du Bois-Reymond den Messdraht durch zwei parallele Drähte, welche an dem einen Ende in einen Metallklotz, an dem anderen in zwei Klemmschrauben eingeklemmt sind, welche mit den Polen der compensirenden Säule verbunden sind. Neben den Drähten ist ein dritter Paralleldraht aufgespannt, auf welchem, ebenso wie auf dem ersteren ein Contact schleift. Letzterer Draht wird an dem einen mit Klemmschrauben versehenen Ende, ebenso wie die eine Klemmschraube an den ersterwähnten Drähten mit der zu messenden Kette verbunden. G. W.

55. *A. Guébhard. Ueber die electromotorische Kraft der Absätze von Bleisuperoxyd* (Assoc. franç. p. l'avancement des Sc. Rouen, 22. Aug. 1883. 7 pp.).

Ein Platindraht oder eine Platinröhre von 5 mm Durchmesser wurde in der Axe eines 75 mm tiefen cylindrischen Troges als Anode eingesenkt, als Kathode diente ein 205 mm weiter hohler Platin- oder Zinncylinder, der sich an die Wandungen des Troges anlegt. Dann bedeckt sich in essigsaurer Bleilösung die Kathode sehr gleichmässig mit Superoxyd. Die Intensität des zersetzenden Stromes wurde an einem Amperometer gemessen, ebenso die Polarisation durch nachheriges Verbinden der Electroden mit einem zweiten Galvanometer mittelst eines Commutators unter Einschaltung eines grossen Widerstandes. Die Polarisation steigt von 0,7 bis 1,5 Volts und jeder Aenderung der Intensität des primären Stromes entspricht eine solche des secundären. Die beiden electromotorischen Kräfte wurden auch direct gegeneinander compensirt, wobei die Polarisirung eine bestimmmte Zeit mit zunehmenden primären electromotorischen Kräften hergestellt und dann in einen brückenartigen Schliessungszweig der letzteren Widerstände behufs der Compensation ein- resp. ausgeschaltet wurden. Das oben erwähnte Resultat bestätigt sich. Bei zunehmender polarisirender Kraft erscheint zuletzt Sauerstoff, sodass die Polarisation nicht mehr zunimmt und eine complicirte wird. G. W.

---

56. *G. Gore. Besondere Absorption einer Jodverbindung durch Aluminium* (Chem. News 49, p. 1—2. 1884).

Aluminiumplatten absorbiren als Anoden 16 % Jod in irgend einer Form bei der Electrolyse von Jodwasserstoffsäure, ebenso Aluminiumplatten für sich in Jodwasserstoff. In Chlorwasserstoffsäure mit Jod, Jodlösung in Wasser, bei der Electrolyse von verdünnter Schwefelsäure mit Jod findet keine Absorption statt, eine sehr schwache in verdünnter Jodwasserstoffsäure mit Jod und bei der Electrolyse von Jodkaliumlösung. In Jodsäurelösung wird Jod absorbirt.

G. W.

---

57. ***Beltrami.*** *Ueber die Theorie der magnetischen Induction nach Poisson* (Mem. dell' Acc. delle Sc. di Bologna (4) **5**, 36 pp. 1884).

Der Zweck dieser Arbeit ist, die Gleichungen der magnetischen Induction nach den Principien von Poisson aufzustellen, aber unter Vermeidung der ziemlich zweifelhaften Betrachtungen, die dieser Verf. in seine Rechnung eingeführt hat, und die gewichtige Bedenken hervorgerufen haben. Die Gleichungen, zu denen man gelangt, sind allgemeiner als die gewöhnlichen, aber sie besitzen alle hauptsächlichen Eigenschaften dieser und geben Veranlassung zur Existenz einer bestimmten Function analog der von Green und fallen für den Fall der Isotropie mit derjenigen zusammen, welche Neumann (Vater) die charakteristische Function nennt.

E. W.

---

58. ***C. H. C. Grinwis.*** *Die Bewegungsgleichungen des electromagnetischen Feldes im Zusammenhang mit der Theorie von Maxwell* (Versl. en Mededeel. d. k. Ak. van Wetensch. to Amsterdam **19**, p. 44—59; Arch. Néerl. **18**, p. 225—240. 1884).

Die electrische Wirkung bei Isolatoren erklärt sich wahrscheinlich durch das Auftreten von electrischen Strömen.

Sind u, v, w die Componenten eines solchen Stromes im Elemente x, y, z; sind α, β, γ die Componenten der electrischen Wirkung, so folgt [1]):

$$4\pi u = \frac{d\gamma}{dy} - \frac{d\beta}{dz}, \tag{1}$$

ist μ die magnetische Inductionscapacität, F, G, H die Componenten vom electromagnetischen Moment, so soll sein:

$$\alpha = \frac{1}{\mu}\left(\frac{dH}{dy} - \frac{dG}{dz}\right). \tag{2}$$

Aus (1) und (2):

$$-4\pi\mu u = \frac{d\left(\frac{dF}{dz} - \frac{dH}{dx}\right)}{dz} - \frac{d\left(\frac{dG}{dx} - \frac{dF}{dy}\right)}{dy}. \tag{3}$$

Sind P, Q, R die Componenten der electromotorischen

1) Wir geben hier nur die Gleichungen für die x-Axe; die für die y- und z-Axe folgen durch cyklischen Vertauschuug.

Kraft, K die spec. Inductionscapacität, C die Leitungsfähigkeit, so gibt es folgende Beziehungen:

$$u = CP + \frac{1}{4\pi} K \frac{dP}{dt}. \tag{4}$$

CP, CQ, CR sind die electrischen Ströme infolge des Gesetzes von Ohm; die anderen Glieder sind Ausdrücke für die electrische Polarisation, es sind die „displacements currents“ von Maxwell.

Wenn das Medium keine selbständige Bewegung hat und keine freie Electricität besitzt, folgt:

$$P = -\frac{dF}{dt}, \qquad Q = -\frac{dG}{dt}, \qquad R = -\frac{dH}{dt}; \tag{5}$$

ferner aus (3), (4) und (5), wenn $1/\mu K = i^2$, $4\pi/K = i$:

$$\frac{dF}{dx} + \frac{dG}{dy} + \frac{dH}{dz} = J$$

und Δ^2 den bekannten Operator:

$$\frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2} \quad \text{vorstellt:}$$

$$\frac{d^2F}{dt^2} + rC\frac{dF}{dt} = i^2\left(\Delta^2 F - \frac{dJ}{dx}\right). \tag{6}$$

Dies sind die verlangten Bewegungsgleichungen für ein unvollkommen polarisirendes und leitendes Medium, worauf Maxwell sich durchaus nicht einlässt.

Differentiiren und Addiren gibt:

$$\mu k \frac{d^2J}{dt^2} + 4\pi\mu C\frac{dJ}{dt} = 0, \qquad \text{d. h.:}$$

$$\mu\left(4\pi C + k\frac{d}{dt}\right)\frac{dJ}{dt} = 0. \tag{7}$$

Wenn $C = 0$, so wird $d^2J/dt^2 = 0$, $J = A + Bt$; man kann deshalb bei den periodischen Bewegungen im isolirenden Medium J weglassen; aus (6) leitet man dann ab:

$$\frac{d^2F}{dt^2} = i^2\Delta^2 F, \qquad \frac{d^2G}{dt^2} = i^2\Delta^2 G, \qquad \frac{d^2H}{dt^2} = i^2\Delta^2 H. \tag{8}$$

In demselben Falle $C = 0$ folgt aus (6):

$$\frac{d^2F}{dt^2} = i^2\left\{\frac{d\left(\frac{dF}{dy} - \frac{dG}{dx}\right)}{dy} - \frac{d\left(\frac{dH}{dx} - \frac{dF}{dz}\right)}{dz}\right\}. \tag{9}$$

Gleichungen, die genau mit denjenigen übereinstimmen, welche Lamé für die kleinen Bewegungen fester Körper von constanter Elasticität gab (Lamé, Leçons sur la théorie mathem. des corps solides. onzième Leçon). Ihre Geschwindigkeit $i = 1/\sqrt{\mu K} = V_i$ stimmt überein mit der Geschwindigkeit des Lichtes im isolirenden Medium.

Wenn das Medium vollkommen leitet, wenn also keine Polarisation stattfindet, wird $K=0$, und wenn auch hier $J=0$, werden die Gleichungen:

$$4\pi\mu C\frac{dF}{dt} = \Delta^2 F. \tag{10}$$

Sie haben dieselbe Form wie diejenigen, welche Fourier für die Ausbreitung der Wärme im festen Körper fand.

In einem Medium, das sowohl leitet als polarisirt, wo C und K endlich, betrachten wir eine ebene electrische Welle, deren Normale mit der x-Axe zusammenfällt.

Man findet dann leicht[1]):

$$\mu K\frac{d^2H}{dt^2} + 4\pi\mu C\frac{dH}{dt} = \frac{d^2H}{dx^2}. \tag{11}$$

Nehmen wir:

$$H = Ae^{-px}\cos k(x - Vt), \tag{11a}$$

wo $k = 2\pi/\lambda$ und λ die Wellenlänge, so bekommt man:

$$p = 2\pi\mu CN,$$

$$V = \frac{1}{\sqrt{\mu K + \mu^2 C^2 \lambda^2}}. \tag{12}$$

Wenn $C = 0$, ist:

$$V_i = \frac{1}{\sqrt{\mu K}}. \tag{12a}$$

Wenn $K = 0$:

$$V_c = \frac{1}{\mu C\lambda}. \tag{12b}$$

V_c ist die Geschwindigkeit, mit der die transversalen Schwingungen fortgehen in Medien, in denen es keine Polarisation gibt.

Aus (12) folgt die beachtenswerthe Gleichung:

$$\frac{1}{V^2} = \frac{1}{V_i^2} + \frac{1}{V_c^2}, \tag{13}$$

1) Siehe Beibl. 1, p. 409. 1877.

da dann $V < V_i$ und $< V_c$, so folgt, dass unvollkommene Isolirung die resultirende Geschwindigkeit V kleiner macht u. s. w.

Dann wird in dem Aufsatze untersucht, wie in einem unvollkommen polarisirenden Medium die Vertheilung von potentieller und kinetischer Energie E und T vor sich geht. Verf. findet bei dieser Annahme:

(14) $$H = Ae^{-px} \cos k(x - Vt),$$

(15) $$E = \frac{k}{8\pi}\left(\frac{dH}{dt}\right)^2, \quad T = \frac{1}{8\pi\mu}\left(\frac{dH}{dx}\right)^2.$$

Wenn $C = 0$, so wird:

$$E = T.$$

Im allgemeinen, wenn C nicht verschwindet, ist:

$$T = E + \Delta,$$

wo Δ eine positive Constante, sodass $T > E$.

Die totale Energie:

$$W = 2E + \Delta$$

besteht aus $2E$ Lichtenergie, und für diese ist $E = T$, und einem Theil Δ Energie der Leitungsströme, welche in Wärme transformirt werden. Bei electrischen Leitern wird deshalb alles Licht absorbirt, bei Isolatoren wird es durchgelassen.

Endlich wird für einen geradlinig polarisirten Lichtstrahl eine Beziehung gefunden zwischen:

R = electromotorischer Kraft, w = Stromintensität,
β = magnetischer Kraft.

Verf. findet, wenn wieder $H = Ae^{-px} \cos k(x - Vt)$:

(16) $$2\lambda^2\mu C(w - CR) = K(\mu\beta V + R).$$

Wenn $K = 0$ (vollkommene Leitung), folgt:

(17) $$w = CR$$

das Ohm'sche Gesetz.

Bei vollkommener Polarisation $C = 0$ folgt:

$$\mu\beta V + R = 0,$$

oder da:

(18) $$V^2 = \frac{1}{\mu K}, \quad \frac{R}{\beta} = \sqrt{\frac{\mu}{K}}$$

eine merkwürdige Beziehung zwischen magnetischer und electromotorischer Kraft, welche Beziehung sich leicht reducirt zu:

(18a) $$T = E.$$

Zwischen beiden Fällen (17) und (18) steht der allgemeine Fall, wobei das Licht theilweise absorbirt wird.

---

59. ***W. H. Hicks.*** *Ueber einige Unregelmässigkeiten in der mittleren Dichte der Erde nach den Bestimmungen von Baily* (Nat. **30**, p. 187. 1884).

Aus den Zahlen von Baily findet Hicks, dass dieser die Dichte der Erde bei 40° F. zu 5,734, bei 60° F. zu 5,582 bestimmte. Er führt dies auf einen mit der Temperatur veränderlichen persönlichen Fehler zurück. E. W.

---

60. ***A. Marcuse.*** *Ueber die physikalische Beschaffenheit der Cometen* (Astron. Nachr. **109**, p. 81—100. 1884).

Aus diesem Aufsatz führen wir nur an, dass neben den genwöhnlichen Massen- und electrischen Kräften zwischen der Sonne und den Cometentheilchen der Verf. auch noch magnetische einführt; die normalen Schweife sollen daher rühren, dass sie aus den diamagnetischen Körpern, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Natrium bestehen; die anormalen daher, dass sie magnetische Körper enthalten. E. W.

---

61. ***P. v. Saint-Robert.*** *Ueber die Temperatur der Eiszeit* (Atti della R. Acc. dei Lincei, Trans. 8, p. 56—62. 1883).

62. ***P. Blaserna.*** *Dasselbe* (ibid. p. 79—81. 1884).

v. St.-Robert ist der Ansicht, dass die Blaserna'sche Theorie über die Temperatur der Eisperiode nicht angenommen werden könne (vgl. Beibl. 8, p. 79), aus zwei Gründen: 1) Weil es Berge gibt, wie Gran Sasso d'Italia, Vogesen u. s. w., welche eine Eiszeit hatten, die eine Erhöhung der Temperatur nicht erklären würde; 2) weil dadurch das jetzige Zurücktreten der Gletscher nicht erklärt wird.

Blaserna antwortet darauf, dass seine Erklärung für das grosse Alpenmassiv gilt und durchaus nicht andere Er-

klärungen für secundäre Phänomene ausschliesst, wenn überhaupt für obige Berge eine Eiszeit wirklich bestanden hat. Was die jetzigen periodischen Schwankungen der Gletscher betrifft, so hängen sie nach Forel von langen Perioden ab, in denen die Regen- und Schneemenge bald über, bald unter der normalen steht. Allgemein ausgedrückt in seiner Formel:

$$M = k(E - e)S$$

ist eigentlich keiner der drei Factoren constant und wechselt innerhalb gewisser Grenzen von Jahr zu Jahr und auch nach längeren Perioden. Jede Ursache, welche auf längere Zeit eine Aenderung eines oder des anderen Factors bedingt, muss auch auf die Eis- und Schneemenge, somit auf die Ausdehnung der Gletscher von Einfluss sein.

---

63. ***Hirn.*** *Anwendung eines Mittels, um die Temperatur der Theile der Sonne zu bestimmen, die unter der Photosphäre liegen* (C. R. 98, p. 1366—71. 1884).

Der Verf. sucht die obige Aufgabe in ähnlicher Weise, wie Zöllner, Pogg. Ann. 141, p. 353 zu lösen. E. W.

---

64. ***L. Godefroy.*** *Bemerkung über einen Vacuumregulator für fractionirte Destillationen* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 1, p. 138—144. 1884).

Der Godefroy'sche Vacuumregulator besteht in der Hauptsache aus zwei weiten verticalen Röhren *A* und *B*, welche unten durch eine enge Röhre miteinander verbunden sind. *A*, von Anfang mit Quecksilber gefüllt, ist oben durch einen Hahn verschlossen, oberhalb desselben befindet sich ein Trichter mit Quecksilber. Da, wo die enge Röhre von *A* aus in *B* mündet, ist ein Dreiweghahn angebracht; der obere Theil von *B* steht mit dem zu evacuirenden Raum in Verbindung. Seitlich sind an *B* in einer Entfernung von ca. 1 cm zwei Röhren mit einem Durchmesser von 2 mm angebracht, welche mit *B* parallel aufwärts geführt sind. Die eine von diesen hat oben eine kugelförmige Erweiterung und ist von da mit der Luftpumpe verbunden. Die zweite endigt nach unten gebogen in diese kugelförmige Erweiterung.

B ist von Anfang mit Quecksilber gefüllt, dessen Menge sich nach dem zu erhaltenden Druck richtet. Hat man den Apparat eingeschaltet, so fällt, nachdem ein bestimmter Druck erreicht ist, das Quecksilber in *A*, während es in *B* steigt und bei dem gewünschten Druck die Röhren zur Pumpe abschliesst. Der Verf. beschreibt zum Schluss noch einen besonderen Destillationsapparat zum Destilliren bei niedrigen Drucken, auf den wir hier blos hinweisen. Rth.

---

65. *L. Pontallié. Gasregulator* (La Nature 12, p. 215. 1884).

Der Gasregulator von Pontallié ist in der Hauptsache ein gewöhnlicher Quecksilberregulator, in welchem das aus dem Regulator austretende Gas neben dem Brenner noch eine besondere Flamme nährt, die einen Bruchtheil des Brenners, etwa $^1/_{10}$, darstellt und das Steigen oder Fallen des Quecksilbers in der Verschlussröhre bewirkt. Rth.

---

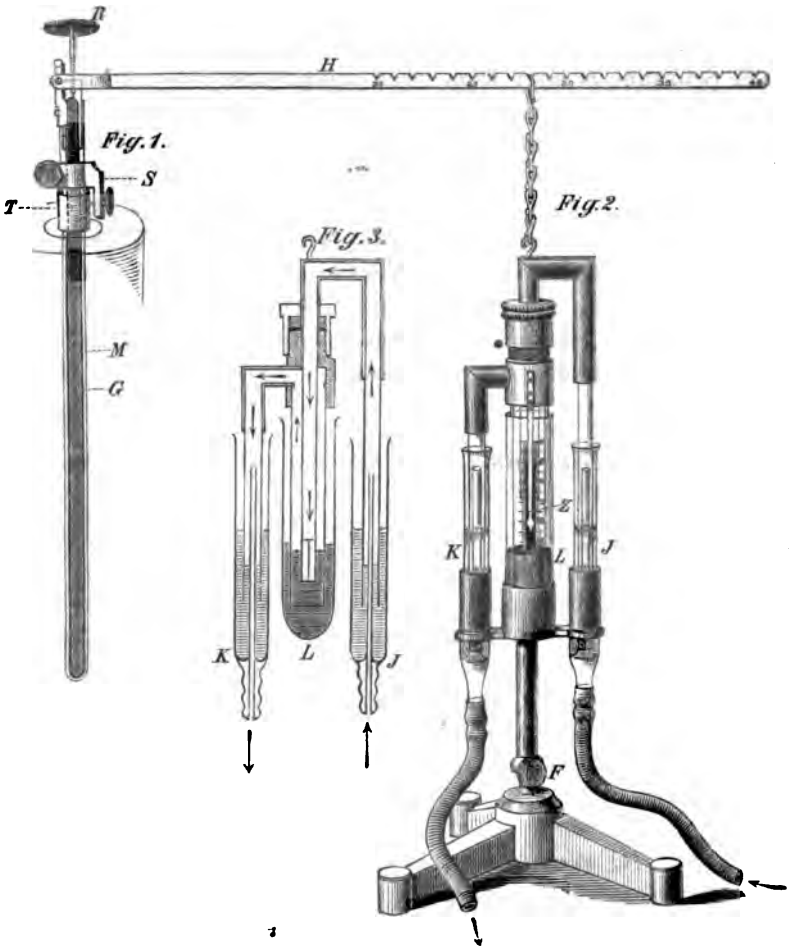
66. *L. Meyer. Ueber einen empfindlichen Temperaturregulator* (Chem. Ber. 17, p. 478—484. 1884).

Um für Luftbäder einen empfindlichen Temperaturregulator zu gewinnen, ist in das 30 cm lange Messingrohr *M*, welches durch die Klemmvorrichtung *S* an den Tubulus *T* des Luftbades festgeklemmt ist, wie beim Babo'schen Regulator, ein Glasstab gesteckt, dessen Längenunterschied bei steigender Wärme wegen der geringen Ausdehnung des Glases gegen die Röhre abnimmt und dadurch einen 40 cm langen Hebel *H* 0,5 cm von seiner Drehungsaxe bewegt.

In die Einschnitte des mit Centimetertheilung versehenen Hebels *H* greift der Haken einer Kette ein, an welcher ein dem oberen Theile des Kemp-Bunsen'schen Regulators nachgebildeter Apparat hängt, dessen Einrichtung aus Fig. 2 und 3 leicht ersichtlich ist.

Das Gas tritt in der Richtung der Pfeile durch zwei mit Glycerin oder concentrirter Chlorzinklösung gesperrte Glasröhren ein und zum Brenner aus, sodass der obere Theil des Apparates ohne Reibung beweglich ist. Seine Verschiebungen können mittelst des Zeigers *Z* an einer auf dem

mittleren Glasrohr L, das mit J und K zusammen in eine verstellbare Fassung F eingesetzt ist, eingeätzten kleinen Millimeterscala abgelesen werden. L enthält Quecksilber, in welches das untere, aus einem dünnen, bis auf einen feinen Schlitz zusammengebogenen Eisenbleche gebildete Ende des



Gaszuleitungsrohres eintaucht, das je nach seiner Stellung durch den seitlichen Schlitz mehr oder weniger Gas zuströmen lässt. Die Wirkungsweise des Apparates ist nun verständlich. Stellt man den Träger F und mittelst der

Schraube *R* den Hebel *H* so, dass der Schlitz zum grössten Theile aus dem Quecksilber emportaucht und entzündet das aus dem Regulirapparat zum Brenner strömende Leuchtgas, so wird, wenn sich der Hebel *H* wegen der relativen Verkürzung des Glasstabes gegen die Messingröhre senkt, der eiserne Schlitz tiefer in das Quecksilber eintauchen und weniger Gas zum Brenner hindurchlassen. Durch Drehen der Schraube *R* lässt man, wenn die gewünschte Temperatur nahezu erreicht ist, nur das äusserste Minimum an Gas hindurch und kann durch feines Einstellen von *R* schliesslich die gewünschte Temperatur ganz genau erreichen. Versuche, die sich bis auf 24 Stunden erstreckten, ergaben z. B. eine Schwankung der Temperatur zwischen 160 und 167°, und es empfiehlt der Verf., um allen Veränderungen des Gasdruckes vorzubeugen, in die Leitung einen Druckregulator von Giroud in Paris einzuschalten, wodurch die Temperaturschwankungen noch viel geringer werden. O.

---

67. ***E. Mascareñas.*** *Neuer Apparat mit constantem Niveau* (La Nature **12**, p. 83—84. 1884).

Durch den Stöpsel einer gewöhnlichen Flasche werden zwei Röhren geführt; die eine *a* reicht bis zum Boden, die andere *b* nur oben unter den Stöpsel; ausserhalb der Flasche sind beide Enden zweimal umgebogen, sodass die unteren Enden der ausserhalb der Flasche befindlichen Theile beliebig tief zu stehen kommen; das Ende von *a* ist etwas tiefer als das von *b*, und beide tauchen in das Gefäss, in dem das Niveau constant erhalten werden soll. E. W.

---

68. ***W. B. Woodbury.*** *Figuren auf Glas zu zeichnen* (Laterna magica 1884. p. 42).

Man überzieht die Platten mit Firniss aus einer Lösung von Dammargummi in Benzol oder Chloroform, der mit einigen Tropfen einer Auflösung von Kautschuk in Benzol versetzt ist. Man schreibt mit lithographischer Feder und Tusche.

E. W.

69. ***C. F. Brackett.*** *Eine neue Anordnung, um Kräfte zu messen* (Phil. Mag. (5) 17, p. 159—160. 1884).

Eine Art Bremse, die besonders für die Messung der an Dynamo- und Magnetomaschinen ausgegebenen Energie berechnet ist. E. W.

70. *Indianitcement für Glas, Metalle und Holz* (Z.-S. f. Instrumentenk. 4, p. 223. 1884).

100 Theile fein zerschnittener Gummi, 15 Theile Harz, 10 Theile Schellack werden in Schwefelkohlenstoff aufgelöst. E. W.

71. *Flüssiger Leim* (Polytechn. Notizbl. 39, p. 104—105. 1884).

3 Theile Leim in 8 Theilen Wasser erweicht mit $^1/_2$ Thl. Salzsäure und $^1/_2$ bis $^3/_4$ Thln. Zinkvitriol versetzt und einen halben Tag bis 80—90° erwärmt. — Leim in warmem Wasser unter mässigem Zusatz von Essigsäure gelöst. Zur Verdichtung wird Gyps zugesetzt. E. W.

72. *Wasserdichtes Papier* (Polytechn. Notizbl. 39, p. 134. 1884).

Fünf Recepte zur Herstellung von wasserdichtem Papier, und zwar mit Damarharz, Schellack, Leim. — Thonerde, Leinölfirniss und Kautschuk, Guttapercha. E. W.

73. ***A. de Rochas.*** *Gelehrte der Renaissance* (La Nature 12, p. 85—87. 1884).

Nächst Kirchner ist der Pater Schott eine der hervorragendsten Erscheinungen in der Construction von Apparaten. Er hat seine Arbeiten in drei Werken: Mechanica hydraulica, Magia universalis naturae et artis und Technica curiosa sive mirabilia artis niedergelegt. Aus diesen Schriften theilt A. de Rochas Beschreibungen einiger Springbrunnen nach Hero mit. E. W.

74. ***J. B. Pearson.*** *Ueber sympathische Nadeln* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 4, p. 96—101. 1881/83).

Der Verf. berichtet über Ideen aus dem vorigen Jahrhundert mittelst der Bewegung einer Magnetnadel über einen

Kreis an einem Ort, eine gleiche an einem anderen Ort in Bewegung zu setzen und dadurch in die Ferne zu correspondiren. Eine Idee, die freilich nicht realisirbar ist. E. W.

---

75. *G. Helm. Die Elemente der Mechanik und mathematischen Physik. Ein Lehr- und Uebungsbuch für höhere Schulen* (Leipzig, B. G. Teubner, 1884. 22 pp.).

In dem vorliegenden Werke entwickelt der Verf. auf elementare Weise die Grundlagen der Mechanik und fügt zu den einzelnen Sätzen erläuternde Aufgaben und Beispiele. Das Buch zerfällt in folgende Theile:

Erster Abschnitt. Allgemeine Mechanik. Beharrung und Kraft. Die Zusammensetzung und Zerlegung der Bewegungen und Kräfte. Freie und unfreie Bewegung. Die Energie. — Zweiter Abschnitt. Mechanik des starren Körpers. Die Zusammensetzung der Kräfte am starren Körper. Die Wirkungen der Schwerkraft auf starre Körper. Die drehende Bewegung der starren Körper. Die Bewegung starrer Körper im allgemeinen. — Dritter Abschnitt. Mechanik des elastischen Körpers. Der elastische Zustand. Der Stoss. Schwingungen und Wellen. Anwendung der Wellenlehre wesentlich auf akustische Erscheinungen. Anwendung der Wellenlehre wesentlich auf optische Erscheinungen. — Vierter Abschnitt. Mechanik des flüssigen Körpers. Die Erscheinungen des Druckes. Die Erscheinungen der Strömung.

Ob das Buch nicht noch mehr von Studenten neben einem Colleg über Experimentalphysik als nur von Schülern benutzen sei, lässt der Referent dahingestellt; ihm scheint sowohl der behandelte Stoff als auch die Art der Behandlung manchmal das in der Schule zu Erörternde zu überschreiten. E. W.

1884. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. ***W. Lossen und A. Zander.*** *Untersuchungen über die spec. Volumina flüssiger Verbindungen* (Lieb. Ann. 225, p. 109—120. 1884).

Die Tabelle enthält die gefundenen Werthe. S ist der Siedepunkt, a, b, c die Constanten der Gleichung:

$$V_t = 1 + at + bt^2 + ct^3.$$

d_0 und $d\varrho$ sind die Dichten bei 0° und beim Siedepunkt, $S.V$ das Molecularvolumen beim Siedepunkt.

Substanz	S	a	b	c	d_0	$d\varrho$	$S.V$
Hexahydrotoluol	96-97	$0{,}0_3 11436$	$0{,}0_6 43104$	$0{,}0_7 16551$	0,7741	0,6896	141,8
Hexahydroisoxylol	117,5-118,5	$0{,}0_3 10672$	$0{,}0_5 10061$	$0{,}0_8 75268$	0,7814	0,6781	164,8
Naphtalin [1])	217,1	$0{,}0_3 88962$	$-0{,}0_6 56843$	$0{,}0_8 42722$	—	0,8674	147,2
Hexahydronaphtalin	199,5-200,5	$0{,}0_3 82659$	$0{,}0_6 72270$	$0{,}0_8 14935$	0,9419	0,7809	171,2

1) Schmelzpunkt 79°.

Das flüssige Naphtalin hat beim Schmelzpunkt 79° eine Dichte 0,982, setzt man diese gleich Eins und setzt $\tau = t - 79°$, so wird:

$$V = 1 + 0{,}0_3 82314\,\tau + 0{,}0_6 41550\,\tau^2 + 0{,}0_8 39971\,\tau^3.$$

Kopp fand den Schmelzpunkt = 79,2°, den Siedepunkt 216,4—216,8° ($p = 747{,}6$ mm):

$$d_{79,2} = 0{,}977—0{,}9778, \qquad S.V = 149{,}2.$$

Isomer sind Hexahydroisoxylol und Caprylen mit dem $S.V = 164{,}8$ und 177,22; Hexahydrotoluol und Heptylen mit dem $S.V = 141{,}8$ und 154,8; danach ist das spec. Volumen der aromatischen Verbindung um ca. 13 grösser als das der isomeren Olefine; es ist dies eine grössere Differenz, als bisher zwischen metameren Kohlenwasserstoffen beobachtet wurde. Dasselbe folgt aus Dichtebestimmungen bei 0°.

Vergleicht man Cymol $S.V = 184$ mit Hexahydronaphtalin $S.V = 171{,}2$, so ist die Differenz ebenso gross, wie die zwischen den Olefinen, die keinen, und den metameren Hydrüren, die einen Benzolkern enthalten; das Naphtalin enthält zwei, das Cymol einen Benzolkern; dies zeigt von neuem, wie auf die Molecularvolumina die Verkettung von Einfluss ist.

Die Verf. vergleichen noch folgende Kohlenwasserstoffe:

	$S.V$
Pentan . . . . C_5H_{12}	= 117,17
Amylen . . . . C_5H_{10}	= 109,95
H_2	= 7,22
Norm. Octan . . C_8H_{18}	= 186,26
Caprylen . . . C_8H_{16}	= 177,22
H_2	= 9,04
Aethylbenzol . . C_8H_{10}	= 138,93
Styrol . . . . C_8H_8	= 131,11
H_2	= 7,82
Pentan . . . . C_5H_{12}	= 117,17
Valerylen . . . C_5H_8	= 103,57
H_4	= 13,6 = 2 × 6,8
Norm. Hexan . . C_6H_{14}	= 140,0
Diallyl . . . . C_6H_{10}	= 125,7
H_4	= 14,3 = 2 × 7,2

	$S.V$
Aethylbenzol . . C_8H_{10}	= 138,93
Phenylacetylen . C_8H_6	= 125,80
H_4	= 13,13 = 2 × 6,6
Hexahydrotoluol . C_7H_{14}	= 141,8
Toluol . . . . C_7H_8	= 117,97
H_6	= 23,83 = 3 × 7,9
Hexahydroisoxylol C_8H_{16}	= 164,8
Isoxylol . . . . C_8H_{10}	= 139,67
H_6	= 25,13 = 3 × 8,3
Hexahydronaphtalin $C_{10}H_{14}$	= 171,2
Naphtalin . . . $C_{10}H_8$	= 147,2
H_8	= 24 = 3 × 8

Gleicher, doppelter und dreifacher Zusammensetzungsdifferenz entspricht gleiche, doppelte und dreifache Volumdifferenz.

Während Schiff aus seinen Versuchen schliesst, dass die Kohlenstoffatome im Benzol auf gleicher Sättigung stehen, wie in den Paraffinen, kommen Lossen und Zander gerade zum entgegengesetzten Schluss. Mit Lossen und Zander stimmt Brühl, mit Schiff Thomsen überein.

E. W.

---

2. ***D. Mendelejeff. Ueber die Dichte des normalen Schwefelsäurehydrates, H_2SO_4*** (Prot. d. russ. chem.-phys. Ges. 1884 (1), p. 455; Chem. Ber. **17**, p. 302—304. 1884).

Marignac fand für die obige Zahl bei 15° reducirt auf Wasser von 4° 1,8372, Mendelejeff 1,8371; Lunge und Naef hatten 1,8384 gefunden, der Schmelzpunkt ist nach Marignac und Mendelejeff 10,5°.

Setzt man zu dem H_2SO_4 Schwefelsäurehydrat oder Wasser, so steigt die Dichte und der electrische Widerstand. E. W.

3. ***Websky.*** *Idunium, ein neues Element* (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1884. p. 331).

Der Verf. hat aus einem Mineral, das wesentlich aus Bleivanadat mit Zink bestand, ein dem Vanadium ähnliches Element, das „Idunium“ erhalten. E. W.

4. ***H. Robinson.*** *Eine Wiederbestimmung des Atomgewichtes des Ceriums* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 150—156. 1884).

Der Verfasser findet Ce = 139,9035, wenn H = 1 ist, Ce = 140,2593, wenn O = 16 ist. E. W.

5. ***Th. Carnelley.*** *Das periodische Gesetz und das Vorkommen der Elemente in der Natur* (Phil. Mag. **18**, p. 194—200. 1884).

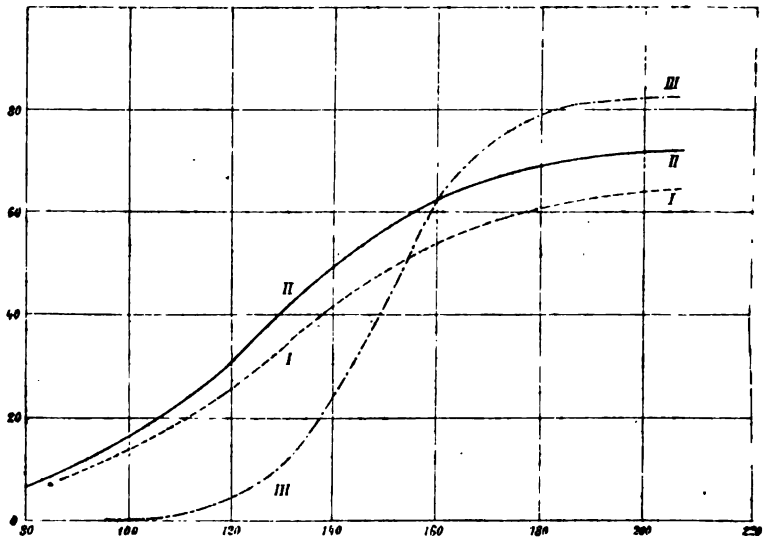
Der Aufsatz untersucht das Vorkommen der Elemente im freien und im gebundenen Zustande. Je leichter sie reducirbar sind, um so häufiger kommen sie im freien Zustande vor. Für die Details muss auf das Original verwiesen werden. Die Reducirbarkeit ist aber eine periodische Function des Atomgewichtes. E. W.

6. ***N. Menschutkin.*** *Ueber die durch die Temperatur bedingten Veränderungen in der Geschwindigkeit einiger Reactionen* (Journ. f. pr. Chem. **29**, p. 437—447. 1884).

Der Verfasser hat in zugeschmolzenen Röhren, die zur Bildung von Methylacetat, Acetanilid und Acetamid nöthigen Substanzen in molecularen Mengen auf verschiedene Temperaturen, im Glycerinbad bis auf 182,5°, im Anilindampf auf 212,5°, im Nitrobenzoldampf auf 212,5 eine Stunde erhitzt und dann schnell abgekühlt und analysirt. Es bilden sich:

Temp.	Methylacetat	Diff.
90°	7,50 %	
		6,0
102	13,50 „	
		5,52
112	19,02 „	
		5,76
122	24,78 „	
		7,82
132	32,60 „	
		8,05
142	40,65 „	
		6,17
152	46,82 „	
		6,17
162	52,99 „	
		4,46
172	57,45 „	
		3,54
182,5	60,99 „	
		2,99
212,5	63,98 „	

Temp.	Acetanilid	Diff.
82°	6,08 %	
		2,42
92	8,50 „	
		6,09
102	14,59 „	
		6,92
112	21,51 „	
		9,2
122	30,71 „	
		9,2
132	39,91 „	
		7,74
142	47,65 „	
		7,84
152	55,49 „	
		6,08
162	61,57 „	
		4,82
172	66,39 „	
		2,48
182,5	68,87 „	
		3,32
212,5	72,19 „	



Temp.	Acetamid	Diff.
100°	0 %	—
110	1,27 „	1,27
121	4,41 „	3,14
130	9,02 „	4,61
140	21,36 „	12,34
150	36,96 „	15,60

Temp.	Acetamid	Diff.
152°	40,66 %	—
155	50,90 „	—
160	58,67 „	21,71
172	72,33 „	13,66
182,5	78,31 „	5,98
212,5	82,83 „	4,52

Die Curven stellen den Verlauf der Zersetzung dar. Die Abscissen sind die Temperaturen, die Ordinaten die Procente des gebildeten Esters etc.; I bezieht sich auf das Acetat, II auf das Acetanilid, III auf das Acetamid.

Bei allen drei Körpern wächst die Geschwindigkeit mit steigender Temperatur bis zu einem Maximum (entsprechend dem Inflexionspunkt der Curve), um dann wieder abzunehmen. Beim Acetamid ist dieser Gang am ausgesprochensten. Die Periode der Maximalgeschwindigkeit entspricht der Temperatur, bei der die Hälfte der gesammten möglichen Menge gebildet ist. Bei der Esterbildung ist das Maximum wenig scharf ausgesprochen und entspricht einem grossen Temperaturintervall; bei dem Acetamid ist das Temperaturintervall klein und das Maximum scharf.

Ferner hat der Verf. noch den Einfluss der Temperatur auf die Grenzen untersucht. Es scheinen hier die drei Möglichkeiten beobachtet zu sein: 1) Dass die Grenze von der Temperatur unabhängig ist, wie von Berthelot bei der Aetherification, 2) dass sie mit der Temperatur zunimmt, wie bei dem Acetanilid, oder 3) abnimmt, wie beim Acetamid.

Acetanilid.		Acetamid.	
	Grenzen		Grenzen
100°	88,5 %	125°	75,10 %
125	83,11 „	140	78,18 „
135	82,39 „	155	81,46 „
145	81,22 „	182,5	82,82 „
155	79,68 „	212,5	84,04 „
182,5	78,85 „		
212,5	77,75 „		

Menschutkin macht noch darauf aufmerksam, dass seine Anfangsgeschwindigkeiten mit den Reactionsgrenzen zusammenfallen müssten, wenn die Untersuchungen bei einer anderen, höheren Temperatur als die, bei welcher er gearbeitet habe, angestellt werden würden. In letzterem Falle würde man es dann mit Dissociationsversuchen zu thun haben. Der Verlauf von Dissociationen ist übrigens ein ganz analog wie der oben angegebene, wie die Versuche an Untersalpetersäure, Phosphorpentachlorid etc. gezeigt haben. Ueber einen analoge Fragen behandelnden Aufsatz von Urech siehe ein späteres Referat. E. W.

7. *N. Menschutkin. Ueber die Bildung der Säureamide aus den Ammoniumsalzen organischer Säuren* (Kolbe J. **29**, p. 422—436. 1884).

Zu den Beibl. 8, p. 426 gegebenen Zahlen etc. ist noch folgende Tabelle beizufügen:

Säuren	Aetherificirungscoëffic.		Amidirungscoëffic.		I	II	III	IV
	Geschwindigkeit	Grenze	Geschwindigkeit	Grenze				
Primäre Säuren:								
Ameisensäure	100	100	100	100	100	100	100	100
Essigsäure	71,9	104,8	88,5	143,8	48,4	51,5	34,1	80,9
Propionsäure	66,7	106,9	88,5	—	—	48,3	26,6	—
Buttersäure	53,9	108,2	74,8	149,1	—	47,9	25,1	76,7
Capronsäure	53,6	108,7	83,8	149,5	—	—	—	—
Phenylessigsäure	79,1	115	63,3	—	—	—	—	—
Secundäre Säuren:								
Isobuttersäure	43,4	108,2	64,5	149,1	—	45,4	23,6	—
Isovaleriansäure	—	—	—	—	—	—	—	64.2
Tertiäre Säuren:								
Benzoësäure	13,9	112,9	1,3	?	—	—	—	—
Anissäure	8,6	110,4	6,6	?	—	—	—	—

Unter I, II, III sind die Affinitätsconstanten der Säuren nach Ostwald abgeleitet aus Beobachtungen am Acetamid, Methylacetat und aus der Einwirkung auf Salze gegeben. IV enthält den thermischen Effect der Bildung der Natronsalze nach Berthelot.

In allen Tabellen zeigen die Säuren das gleiche Verhalten, gleiche Veränderungen in der Zusammensetzung und der Isomerie entsprechen gleichartigen Veränderungen in den Zahlenwerthen, sodass bei allen Reactionen die Säuren die gleiche Reihenfolge behalten. E. W.

---

8. ***H. B. Dixon.*** ***Die Bedingungen der chemischen Veränderungen in Gasen*** (Proc. Roy. Soc. 37, p. 56—61. 1884).

Dixon hatte bei Versuchen über die Vertheilung des Sauerstoffs zwischen Kohlenoxyd und Wasserstoff bei der Explosion gefunden, dass ganz trockene Gemenge von Kohlenoxyd und Sauerstoff nicht unter dem Einfluss eines electrischen Funkens explodiren, dass aber eine Spur Wasserdampf genügt, um sie explodirbar zu machen. Bötsch hatte dies dadurch zu erklären gesucht, dass durch den Wasserdampfzusatz der Druck erniedrigt werde. Durch neue Versuche zeigt Dixon, dass diese Erklärung nicht stichhaltig ist, in-

dem bei 760 mm Druck trockene Gase sich nicht, wohl aber feuchte verbinden, und indem der Zusatz einer kleinen Menge von Stickstoff, Kohlensäure etc. ganz ohne Einfluss ist. Die Rolle des Wasserdampfes besteht darin, dass er abwechselnden Oxydationen und Reductionen unterliegt, ähnlich wie das Stickoxyd in dem Schwefelsäureprocess.

Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Explosion wächst mit dem Sättigungsgrade.

Mit steigendem Druck ändert sich bei CO-, O-, H-Gemischen die Vertheilung des Sauerstoffs bis zu einem bestimmten Druck, oberhalb dieses ist sie auch unabhängig von der Gestalt des Gefässes.

Ein kleiner Unterschied der Anfangstemperatur der Umgebung, bei welcher die Explosion stattfindet, hat einen bedeutenden Einfluss auf die Reaktionsprodukte. Der entstandene Dampf schlägt sich nämlich auf den Wänden des Gefässes nieder und kommt so ausserhalb des Wirkungskreises. Ist die Anfangstemperatur hinreichend hoch, um eine Condensation zu verhindern, so bleibt der Vertheilungscoëfficient constant, so lange Wasserstoff im Ueberschuss vorhanden ist.

Die Versuche ergaben im allgemeinen: Sobald ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff mit einer zur vollkommenen Verbrennung ungenügenden Menge Sauerstoff explodirt, und zwar bei einer Temperatur, die so hoch ist, dass keine Condensation eintreten kann, und der Druck höher als ein bestimmter ist, so stellt sich ein Gleichgewicht zwischen den beiden entgegengesetzten Umwandlungen ein, welches unabhängig von der benutzten Sauerstoffmenge ist, solange diese kleiner ist, als die Hälfte des Wasserstoffs. Unter diesen Bedingungen gilt das Gesetz der Massenwirkung vollkommen für ein System CO_2, CO, H und H_2O. E. W.

---

9. ***T. S. Humpidge.*** *Vorläufige Mittheilung über die Verdrängung des Chlors durch Brom* (Chem. Ber. **17**, p. 1838—39. 1884).

Der Verf. fällt in einer Flasche Silbernitrat mit Chlorwasserstoff zu Chlorsilber wäscht, und setzt eine äquivalente

Menge von Brom hinzu. Er findet p % Chlor verdrängt nach Stunden x bei der Temperatur t:

x	24	76	7	12
t	11	11,9	44,4	44,4
p	5,28	10,15	11,28	14,58

Die analogen Versuche von Potilitzin bei hohen Temperaturen konnten nach dem Verf. die Nichthaltbarkeit des Principes der grössten Arbeit nicht beweisen, da sie als endothermisch aufgefasst werden konnten, also durch die Zufuhr der Wärme von aussen erklärt werden konnten, was bei seinen Versuchen nicht der Fall ist. Hier hat man einen chemischen Process, der unmittelbar zu einer Abkühlung führt; denn es ist:

$$Ag, Cl + Br\ aq = Ag, Br + Br, Cl\ aq$$

nach Thomsen $-29{,}4 - 0{,}5 + 22{,}7 + 4{,}6 = -2{,}6$,
nach Berthelot $-29{,}2 - 0{,}5 + 23{,}7 + 4{,}6 = -1{,}4$.

E. W.

---

10. ***L. Fourquignon.*** *Ueber die Zersetzung des weissen Gusseisens durch die Wärme* (C. R. 99, p. 237—238. 1884).

Das Gusseisen wurde in einem Platingefäss zunächst längere Zeit im stets erneuerten Vacuum auf 200° erhitzt und dann einige Tage auf 900° erwärmt. Es schmolz nicht und wurde auch nicht weich; es wurde aber hämmerbar und bedeckte sich mit einem grauen Beschlag. Es hat demnach eine partielle Zersetzung erfahren, die den inversen Process von demjenigen darstellt, der der Cementation des weichen Eisens entspricht, und von einem Gleichgewichtszustand zwischen Kohlenstoff, Eisen und Eisencarbür bedingt ist, der sich mit der Temperatur ändert. Die Umsetzung ist insofern noch interessant, als hier ein fester homogener Körper in zwei andere gleichfalls feste zerfällt. E. W.

---

11. ***E. Grimaux.*** *Ueber einige colloide Substanzen* (C. R. 98, p. 1434—37. 1884).

Colloides Kupferoxyd-Ammoniak erhält man durch Dialyse der Schweizer'schen Lösung; Colloide sind ferner

condensirte pyronsaure Ureïde, „Colloides amidoaspartiques“; Lösliche Kieselsäure, diese wird durch Erhitzen von 8 g Methylsilicat mit 200 g Wasser erhalten. E. W.

12. *E. Grimaux. Ueber die colloiden Eisensalze* (C. R. **98**, p. 1540—42. 1884).

Hierher gehören: Eisenkaliumtartrat, Eisenammoniumtartrat und Eisenammoniumcitrat. Eisenarseniat, Eisenarsenit und Eisenborat erhalten durch Versetzen von Eisenchlorürlösung mit Borax, ebenso ein Eisenphosphat. — Lösliche Kieselsäure gibt mit Eisenchlorür eine farblose, aber wenig stabile Lösung. E. W.

13. *E. Grimaux. Ueber die Coagulation der Colloide* (C. R. **98**, p. 1578—81. 1884).

Der Verf. vergleicht die Coagulation mit der Aetherification. Lösliche Kieselsäure und Eisenoxyd haben die Formeln $S(OH)_4$ und $Fe_2(OH)_6$. Bei der Coagulation bildet sich unter Wasserausscheidung $Si(OH)_3—O—Si(OH)_3$ und $Fe_2(OH)_5—O—Fe_2(OH)_5$. Wie die Aetherification bei niederen Temperaturen langsam vor sich geht, so auch die Coagulation. Die Salze wirken wasserentziehend, und ebenso beschleunigen sie die Aetherification, wenigstens fand Berthelot, dass Chlorbarium die Verseifung von benzoësaurem Aethyl bis 100° zum Theil verhindert. Freilich sind aber die Coagulationen nur in einzelnen Fällen reversibel. Die Contraction des Coagulums führt der Verf. auf eine weiter gehende Wasserausscheidung zurück.

Bei einigen Körpern, wie Eisenglycerat, Eisenchloroarseniat, Eisenkaliumtartrat, dialysirter Schweizer'scher Flüssigkeit, wird die Coagulation durch die Verdünnung befördert; es rührt dies daher, dass das Glycerin in verdünnterem Zustande vorhanden ist. Ein Zusatz von Glycerin macht die Lösung stabiler. E. W.

14. *D. Tommasi. Ueber die wasserentziehende Wirkung der Salze* (C. R. **99**, p. 37—38. 1884).

Grimaux (s. oben) führt die Coagulation von Colloiden durch Salze auf eine Wasserentziehung zurück. Tommasi führt

einige Beispiele an, wo Salze gerade entgegengesetzt wirken; Cuprihydrat in Gegenwart von Wasser erhitzt, verwandelt sich bei 77° schnell in Kupferoxyd; die Gegenwart von einzelnen Substanzen, wie Na_2CO_3, ClK, NaHO, erniedrigt die Temperatur, bei der die Wasserentziehung eintritt; die Gegenwart anderer erhöht sie dagegen, so NaHO (83°), BrK (10 procentige Lösung) 85°, KCO_3 (gesättigt 85°), KJ (10 procentig) 86°. Mit 10 procentigen Lösungen von $CaCl_2$, $MnSO_4$ und Zucker versetzt, zersetzt es sich noch nicht bei 100°.

E. W.

---

15. ***Beltrami.*** *Ueber die Darstellung der Newton'schen Kräfte mittelst elastischer Kräfte* (Atti Ist. Lomb. (2) **17**, p. 581—589. 1884).

Die in dieser kurzen Notiz enthaltenen Entwickelungen beziehen sich auf den einfachsten Fall, d. h. denjenigen, wo man ein nicht polarisirtes Medium betrachtet, obgleich sich die Methode auch weiter ausdehnen lässt. Der Beweis, der sich daraus für die Formeln von Maxwell ergibt, unterscheidet sich von dem bekannten in zwei Punkten, d. h. 1) darin, dass man die Discontinuitätsflächen für sich betrachtet und nicht als Grenzen, und 2) darin, dass die electrischen Kräfte von selbst eintreten und nicht erst infolge einer künstlichen Zerlegung der gewöhnlichen Componenten. E. W.

---

16. ***P. Berthot.*** *Ueber die Wirkungen der wechselseitigen Molecularkräfte* (C. R. **98**, p. 1570—73. 1884).

17. ***De Saint-Venant.*** *Bemerkungen zu der vorstehenden Note* (C. R. **99**, p. 5—7. 1884).

Der Verf. geht von dem Gedanken aus, dass die Function $F(x)$ der gegenseitigen Einwirkung zweier Molecüle m, m' 1) proportional dem Producte der Massen m, m', 2) eine Function des Abstandes x sei und 3) die Entfernung $d - x$, um welche sich der anfängliche Gleichgewichtsabstand d der Theilchen geändert hat, als algebraische Wurzel enthalte. Derselbe setzt sodann für ein homogenes Mittel empirisch:

$$F(x) = K . mm' . \frac{d-x}{x^3} = K . mm' . y$$

und erhält so für die Wirkung y eine Gleichung vierten Grades:

$$y = \frac{d - x}{x^3},$$

welche ihn in Stand setzt, die Vorgänge der Anziehung und Abstossung, resp. die dabei geleistete Arbeit von zwei, sowie einer geradlinigen Reihe von Molecülen graphisch zu repräsentiren und zu folgenden Resultaten zu gelangen:

1) Der Werth von d ist eine Constante der Natur.

2) Der Werth von $dy/dx = 1/x^4(2x - 3d)$ ist anfänglich nahezu constant, steigt dann sehr rasch und wird Null, was für die Zunahme Δx einem unendlich grossen Wachsthum gleichkommt und einen Bruch (Uebergang in den gasförmigen Aggregatzustand) charakterisirt.

3) Für die Gase sind die Kräfte im Gleichgewichtszustande den Massen proportional, der Dilatationscoëfficient ist der nämliche für alle.

4) Das Maximum für die Attractionskräfte findet für einen Bruchtheil $0{,}466\,d$ der Entferung d statt.

5) Die äussere Wirkung der Körper ist unabhängig von ihrer Dichte — analog der Laplace'schen Hypothese der Capillarität.

Die Bemerkungen de Saint-Venants berühren zumeist historische Notizen über den Gegenstand. W. H.

---

18. ***Haton de la Goupillière.*** *Untersuchungen über die Brachystochrone eines schweren Punktes mit Berücksichtigung von Widerständen* (Mém. de l'Instit. 22, p. 1—26. 1884).

Die vorliegende Arbeit theilt sich in drei Theile. Im ersten derselben wird die Brachystochrone für einen schweren Punkt aufgesucht, welcher sich mit Reibung bewegt; dieselbe ist eine mit Spitzen behaftete Linie, welche in diesen der Verticalen parallel ist und darin Ruhepunkte aufweist. Ihre Gleichung ergibt sich am einfachsten als eine Function zwischen dem Krümmungsradius und dem Winkel, den die Tangente mit der Verticalen bildet. Der zweite Theil beschäftigt sich mit dem Widerstande, den das Mittel, in welchem die Bewegung vor sich geht, der letzteren entgegengesetzt, unter

der Annahme, dass dieser Widerstand eine Function $\varphi(v)$ der Geschwindigkeit, speciell der m. Potenz derselben proportional sei. Der dritte Theil endlich betrachtet die Zusammenwirkung von Reibung und Widerstand. W. H.

---

19. ***Maggi.*** *Ueber die Integration der Differentialgleichungen des sphärischen Pendels* (Rend. del. R. Ist. Lomb. (2) **17**, p. 683—694. 1884).

Verf. zeigt, dass die Integration der Differentialgleichungen des sphärischen Pendels mit Hülfe der Weierstrass'schen Functionen γu und σu sich am besten ausführen lässt.

---

20. ***S. Pagliani und G. Vicentini.*** *Ueber die Compressibilität der Flüssigkeiten und insbesondere des Wassers* (Ann. d. R. Ist. Tecnico Germano Sommeiller di Torino **12**. 1883/84. 29 pp.).

Mit dem von Regnault angegebenen Apparate haben die Verf. zwischen 1 und 5 Atmosph. und 0° und 100° die Compressibilität des Wassers untersucht. Dadurch, dass sie nach der Compression hinlänglich lange warteten, sodass sich die Erwärmungen ausgleichen konnten, umgingen sie eine Hauptfehlerquelle. Es wurde ausserdem der Deformation des Gefässes und damit der Gesammtvolumenänderung des inneren Raumes Rechnung getragen. Benutzt wurden zwei Piëzometer mit Inhalten 91,4465 ccm und 94,7176 ccm. Die Deformationscoëfficienten betragen etwa $0{,}0_4 3$.

Für die wahre Compressibilität des Wassers ergeben sich aus sämmtlichen Reihen durch Interpolation folgende Werthe von μ und v, der Schallgeschwindigkeit im Wasser, wo: $v = \sqrt{10333{,}8\,g/\mu d}$ ist.

t	μ	v	t	μ	v
0°	$0{,}0_4 508$	1419,2	60°	$0{,}0_4 389$	1627,3
10	470	1468,3	70	390	1629,8
20	445	1510,2	80	396	1622,3
30	425	1547,2	90	402	1615,5
40	409	1579,9	100	410	1605,4
50	397	1607,0			

Danach nimmt die Compressibilität des Wassers regelmässig mit dem Wachsen der Temperatur von 0 bis 63° ab, wie es schon die directen Messungen Grassi's und die indirecten von Wertheim, Ann. Chim. Phys. (3) **23**, p. 434 gelehrt hatten. Jenseits von 63° wächst die Compressibilität mit der Temperatur wie bei anderen Flüssigkeiten.

Besonders weisen die Verf. noch darauf hin, dass dies nicht von der Deformation des Gefässes herrühren könne, die regelmässig mit wachsender Temperatur wächst.

Zwischen 0 und 4° besteht kein Maximum der Compressibilität, wie man aus den Angaben von Grassi annehmen musste, nach denen bei der Temperatur 1,5° der Compressibilitätscoëfficient $0,0_4515$ wäre. E. W.

---

21. ***S. Pagliani und L. Palazzo.*** *Ueber die Compressibilität der Gemische von Aethylalkohol und Wasser* (Atti R. Acc. Sc. Torino. **19**, 15. Jun. 1884. 21 pp.).

Die Verf. haben sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob die Compressibilität der Gemische von Alkohol und Wasser mit steigender Temperatur einen ähnlichen Gang zeigt, wie die des Wassers allein. Sie haben ihre Versuche zunächst nur auf solche Gemische ausgedehnt, die nach Dupré und Page einerseits, nach Drecker andererseits eine geringere Compressibilität $\mu . 10^7$ als das Wasser besitzen. Auf constante Temperaturerhaltung wurde sorgfältigst gesehen. p bezeichnet den Gehalt an Alkohol im Gewicht in 100 Gewichtstheilen Lösung, t die Temperatur, μ die Compressibilität.

$p = 6,69.$							
$t =$	0	19,05	45,70	55,45	64,15	71,0°	
$\mu . 10^7 =$	464	428	393	386	382	386	
$p = 11,38.$							
$t =$	0	20,15	46,6	55,3	66,6°		
$\mu . 10^7 =$	431	405	384	382	387		
$p = 13,29.$							
$t =$	0	14,4	21,8	29,95	39,8	47,6	67,6°
$\mu . 10^7 =$	417	404	394	389	388	387	394

$p = 19,67$	$t = 0$	$\mu = 0,0_4385$	$t = 21,3$	$\mu = 0,0_4388$
$p = 23,98$	$t = 0$	$\mu = 0,0_4381$	$t = 24,65$	$\mu = 0,0_4395$
$p = 29,19$	$t = 0$	$\mu = 0,0_4391$	$t = 19,65$	$\mu = 0,0_4400$
$p = 38,28$	$t = 0$	$\mu = 0,0_4434$	$t = 18,9$	$\mu = 0,0_4448$
$p = 50,88$	$t = 0$	$\mu = 0,0_4499.$		

Eine Zusammenstellung der Compressibilität bei 0° enthält die folgende Tabelle.

$t =$	0	6,69	11,38	13,29	19,67	28,98	29,19	38,28	50,88	100
$\mu . 10^7 =$	504	464	431	417	385	381	391	434	499	970

Aus diesen Zahlen folgt: Zusatz einer kleinen Menge Wasser erniedrigt den Compressibilitätscoëfficienten. Mischungen, die weniger als 38 % Alkohol enthalten, haben bei 20°, und solche, die weniger als 50 % enthalten, bei 0° einen Compressibilitätscoëfficienten kleiner als das Wasser. — Der Compressibilitätscoëfficient nimmt mit dem Alkoholgehalt bis 23 % ab; ist der Gehalt 50 %, so fällt die Compressibilität fast mit der des Wassers zusammen.

Wie beim Wasser nehmen für Mischungen mit weniger als 19 % die Compressibilitätscoëfficienten mit steigender Temperatur ab. Jeder Mischung entspricht aber eine Temperatur, wo der Coëfficient ein Minimum erreicht und dann wieder wächst.

Die Temperatur der kleinsten Compressibilität ist stets niedriger als beim Wasser und um so niedriger, je grösser der Alkoholgehalt. Für eine 19,07 procentige Lösung liegt sie unter 0°. Zwischen der Temperatur der grössten Dichte und der kleinsten Compressibilität scheint keine Relation zu bestehen. E. W.

---

22. ***H. Lamb.*** *Ueber die Schwingungen eines zähen Sphäroides* (Proc. Lond. Math. Soc. **13**, 16 pp. 1881. Sep.).

In dieser Abhandlung handelt es sich im wesentlichen um die Bestimmung des Einflusses der Zähigkeit auf die Gravitationsschwingungen einer sphäroidalen Flüssigkeitsmasse. Zu diesem Zwecke wird von den Bewegungsgleichungen:

$$\varrho \frac{du}{dt} = \mu \Delta u + \varrho \frac{dv}{dx} - \frac{dp}{dx} \text{ etc.} \qquad \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = 0$$

ausgegangen, in denen ϱ und μ Dichtigkeit und Zähigkeit, v und p Potential und Druck sind. Ausserdem muss an der Oberfläche ein constanter Normaldruck bestehen. Diese Oberfläche wird in der Form $r = a + S_n$ eingeführt, wo a der mittlere Radius, S_n aber eine Oberflächenfunction n ter

Ordnung ist. Die sich ergebenden Formeln werden dann auf die beiden extremsten Fälle angewandt, wo die Zähigkeit entweder sehr gross oder sehr klein ist. Am interessantesten ist hierbei das Ergebniss, dass der Einfluss der Zähigkeit auf die Schwingungen einer Kugel von der Grösse der Erde ausserordentlich gering ist, selbst wenn die Zähigkeit so gross angenommen wird, wie sie nur irgend in der Natur vorkommt. Setzt man sie beispielweise gleich derjenigen, welche Darwin (Phil. Trans. 1879, p. 16) für Pech in der Nähe seines Gefrierpunktes gefunden hat, so wird der Dämpfungsmodul, d. h. die Zeit, welche vergeht, bis die Schwingungsamplitude auf $1/e$ ihres ursprünglichen Werthes herabgesunken ist:

$$\tau = \frac{1}{n-1 \,.\, 2n+1} \cdot \frac{a^2 \varrho}{\mu} = 150 \text{ Stunden}$$

für die langsamsten Schwingungen, für welche $n = 2$ ist. Dabei ist als Dichtigkeit die des Wassers vorausgesetzt. Ist aber auch die Zähigkeit diejenige des Wassers, also $\mu/\varrho = 0{,}014$ (C. G. S.), so wird τ gleich einer Fünftel Billion Jahre.

Die Natur der durch die Zähigkeit bedingten Modification in dem Charakter der Bewegung zeigt sich klar, wenn man die Componenten der Drehungsgeschwindigkeit der Flüssigkeitstheilchen berechnet. Man sieht dann, dass in Kugelschichten angeordnete Wirbel existiren, und dass die Intensität dieser Wirbel mit der Tiefe rapid abnimmt, indem sie gleichzeitig sehr rasch periodisch das Zeichen wechselt. Der Sachverhalt ist also ganz analog dem, welchem man beim Verfolgen der Temperaturschwankungen in die Tiefen der Erde begegnet. Im Hinblick hierauf ist es nicht uninteressant zu bemerken, dass die Werthe der Zähigkeit des Wassers (0,014) und der Wärmeleitungsfähigkeit des des Greenwicher Erdreiches (0,012 nach Everett) nicht beträchtlich voneinander abweichen.

Uebrigens lassen sich diese Rechnungen und Betrachtungen auch anwenden auf Fälle, in denen die Neigung zur Kugelgestalt durch andere Kräfte als die Gravitation, z. B. durch die Oberflächenspannung bedingt ist. Man muss dann nur in den obigen Bewegungsgleichungen $v = 0$ setzen und zu p das Glied $-T(1/r_1 + 1/r_2)$ hinzufügen, wo r_1 und r_2 die Hauptkrümmungsradien sind und T die Oberflächen-

spannung bezeichnet. Der Dämpfungsmodul wird hier, wenn der Radius a in Cubikcentimetern ausgedrückt ist, $\tau = 14{,}3\, a^2$ für die langsamsten Schwingungen. F. A.

---

23. *T. Martini. Ueber die Töne beim Ausflusse von Flüssigkeiten. Zweite Abhandlung* (Atti R. Ist. Ven. (6) 2, p. 1—27. 1883. Sep.).

Im Verfolge seiner Untersuchungen (vgl. Beibl. 7, p. 17) gelang es dem Verf., die Savart'sche, ursprünglich auch von ihm benutzte Methode zweckmässig zu modificiren, und es ergaben sich folgende Sätze:

1) Die Ausflusstöne rühren von der Periodicität des Ausflusses her. 2) Damit die Töne entstehen, muss die Zahl der Pulsationen übereinstimmen mit der Schwingungszahl des Tones, den die Flüssigkeitssäule geben würde, oder mit einem ihrer harmonischen Obertöne. 3) Von derselben Flüssigkeitssäule kann man, wenn man den Ausfluss mittelst eines Hahnes regulirt, verschiedene Töne erhalten, einen Grundton und seine zwei oder drei ersten Obertöne. 4) Auch durch Einfluss kann man Töne, und zwar von gleicher Tonhöhe erhalten. 5) Die Tonhöhen sind umgekehrt proportional den linearen Dimensionen ähnlicher Flüssigkeitssäulen — ein Satz, der sich somit von den festen Körpern und den Gasen, für die er schon von Mersenne und Masson angegeben worden war, auf die Flüssigkeiten überträgt. Der Einfluss des Ausflussquerschnittes ist dagegen, wie die Versuche ergeben, ein sehr schwankender; bald erzielt die engere, bald die weitere Oeffnung den höheren Ton; das Savart'sche Gesetz, wonach die Schwingungszahlen den Durchmessern der Oeffnungen umgekehrt proportional sein sollten, bestätigt sich also nicht. 6) Beim Einfluss sind die Tonhöhen den Quadratwurzeln aus den Druckhöhen direct proportional. 7) Bei Benutzung von Glas- und Messingröhren ergeben sich ceteris paribus dieselben Töne. 8) Eine Flüssigkeitssäule, deren Durchmesser der zehnte Theil ihrer Länge ist, gibt einen Grundton, dessen berechnete Wellenlänge viermal so lang wie die Säule ist. Diese Frage und ihren Zusammenhang mit derjenigen nach der Fortpflanzungsgeschwin-

digkeit des Schalles in Flüssigkeiten will der Verf. in einer dritten Abhandlung eingehender verfolgen. F. A.

---

24. ***Tait.*** *Ueber Wirbeltheorie* (Proc. R. S. Edinb. **12**, p. 562—568. 1884, Nat. **30**, p. 495. 1884).

Tait discutirt die Consequenzen der Annahme einer Continuität der Bewegung in einer vollkommenen Flüssigkeit. Sie bildet eine der Grundlagen von von Helmholtz Untersuchung, auf die W. Thomson seine Wirbeltheorie gegründet hat. Unter der Annahme, dass absolut keine endlichen Geschwindigkeitsunterschiede an derselben Stelle vorhanden sind, leitet v. Helmholtz die Wirkung eines rotirenden Elementes auf ein anderes ab und Thomson die eines Wirbelatomes auf ein anderes etc. Die Erschaffung eines Wirbelatoms, wie es Thomson definirt, verlangt nicht nur eine Wirkung auf diesen rotirenden Theil der Flüssigkeit, sondern auf alle Theile desselben. E. W.

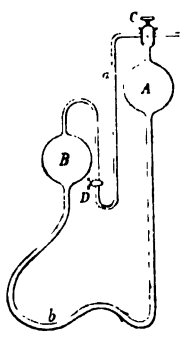
---

25. ***G. Guglielmo.*** *Ueber einige Modificationen der Quecksilberpumpen* (Atti R. Acc. di Torino **19**, 27. April 1884. 11 pp.).

Eine Abbildung der Pumpe gibt die Figur wieder. *A* ist der feste, *B* der bewegliche Recipient, beide von gleicher Grösse. Der Hahn *C* ist so durchbohrt, dass eine Communication zwischen *A* und dem rechts oder links liegenden Arm des Stückes oberhalb *A* (von denen der erste mit dem zu evacuirenden Recipient communicirt) hergestellt werden kann. *a* und *b* sind Kautschukschläuche und *D* ein Hahn, vermittelst dessen man die Recipienten *A* und *B* verbinden, oder jeden derselben für sich mit der Luft in Verbindung setzen kann. *D* steht etwa 20 cm von der Biegung oberhalb *B* ab.

Um zu evacuiren, verfährt man im ganzen in gewöhnlicher Weise. Zu beachten ist, dass man beim Heben von *B* *D* so stellt, dass *A* und *B* communiciren, und hebt *B*, bis das Quecksilber *A* und den Gummischlauch bis *D* erfüllt. dann dreht man *D* um 45°, *C* um 90°, sodass man den Recipienten *A* abschliesst. Man senkt hierauf *B*, und wenn

man glaubt, dass in ihm der Druck der Luft gleich oder grösser als der der Atmosphäre geworden, so dreht man



D um weitere 45°, sodass die Luft von *B* in die Atmosphäre austritt; man senkt dann wieder *B*, sodass das Quecksilber den Hahn *D* erreicht, und dreht *D*, sodass *A* und *B* communiciren, und stellt dann *C* so, dass der Recipient, der zu evacuiren ist, mit dem barometrischen Vacuum in *A* communicirt. Hierauf schliesst man den Hahn und beginnt von neuem. In dieser Art tritt die Luft von *A* in ein Vacuum, dass oberhalb *B* sich befindet. Aus *B* entweicht sie in die Luft, mit Ausnahme einer ganz dünnen Schicht. (Ein Aehnliches wird bei den Geissler'schen Pumpen durch die zwei übereinander gestellten Hähne erreicht.)

Ist die Evacuation weit getrieben, so muss man die Verbindung zwischen *A* und *B* erst herstellen, wenn man annehmen kann, dass der Druck in *A* gleich oder grösser als der in *B* ist. Da ausserdem *a* voll Quecksilber ist, so muss man auf halbem Wege einhalten und das Rohr so heben, dass das Quecksilber in *B* einfliesst. Ist die Verdünnung sehr gross, so braucht man nicht bei jedem Heben und Senken die Luft aus *B* auszutreiben.

Auch bei der Töpler'schen Pumpe liessen sich derartige Anordnungen treffen. Man könnte z. B. das Gefäss, aus dem die Luft austritt, durch einen Schlauch mit dem beweglichen Gefäss verbinden.

Eine andere Modification unterscheidet sich dadurch, dass das Rohr *a* mit *B* nicht communicirt, und ist ganz ähnlich dem Ausflussrohre der Töpler'schen Pumpe. E. W.

---

26. ***Maggi.*** *Ueber das Gleichgewicht der biegsamen unausdehnbaren Flächen* (Rend. del R. Ist. Lomb. (2) **17**, p. 590—599. 1884).

Der vorliegende Aufsatz betrifft eine von Prof. Volterra[1]) mit demselben Titel mitgetheilte Abhandlung.

1) Accademia dei Lincei, Sitzungen vom 6. und 20. April 1884.

Der Hauptzweck des Aufsatzes ist, zu zeigen, dass, mit Rücksicht darauf, dass das lineare Element der Fläche, dessen Projection auf die xy-Ebene die Strecke dc ist, eine Spannung, deren Componenten nach der x- und der y-Axe, resp. von der Form $\alpha(\partial x/\partial c) + \beta(\partial y/\partial c)$ und $\gamma(\partial x/\partial c) + \delta(\partial y/\partial c)$, wobei α, β, γ, δ eindeutige und stetige Functionen von x, y bedeuten, sein müssen, erleiden muss. Aus den Volterra'schen Gleichgewichtsgleichungen folgt, dass das dabei vorkommende System von Randkräften in zwei Kraftsysteme zerfällt, deren eines um das Gleichgewicht der Fläche zu halten genügt und den bekannten Bedingungen Genüge leistet, während das andere von selbst im Gleichgewicht ist.

---

27. ***Kurz.*** *Capillarconstante des Seifenwassers und anderer Flüssigkeiten* (Rep. d. Phys. **20**, p. 459—461. 1884).

Die kurze Notiz enthält ausser der Angabe der Capillarconstanten für Seifenwasser gleich 6 mg./mm., bestimmt durch Messung der Dimensionen der bekannten gleichseitigen Hyperbel zwischen zwei Glasplatten von bekanntem Abstande, noch einen Hinweis auf einige unrichtige Angaben von Capillarconstanten in der 9. Aufl. der Rühlmann'schen Logarithmentafeln (1883). J. E.

---

28. ***A. Étard.*** *Ueber die Löslichkeit einiger Haloidsalze* (C. R. **98**, p. 1432—34. 1884).

NaBr zwischen -20 bis $+40°$, $S = 40 + 0{,}1746\,t$
$+50$ bis $+250°$, $S = 52{,}3 + 0{,}0125\,t$.

Zwischen 40° und 50° ist eine Richtungsänderung der Löslichkeitscurve zu beobachten.

Die Zahlen von Étard und Kremers zwischen 0° und 120° stimmen überein.

KJ zwisch. 0 u. 80°, $S = 61{,}3 + 0{,}1712\,t$; 80 u. 160°, $S = 75 + 0{,}0258\,t$.

Unterhalb 0° scheint die Löslichkeit schnell abzunehmen.

Für die Hydrate $NaBr.2H_2O$ und $NaJ.2H_2O$ würde man eine gekrümmte Linie erhalten.

KCl zwischen $-9°$ bis $+110°$, $S = 20{,}5 + 0{,}1445\,t$
KBr zwisch. $-12°$ u. 40°, $S = 34 + 0{,}2420\,t$, $+40°$ u. 120°, $S = 41{,}5 + 0{,}1378\,t$.

Dies stimmt mit Kremers' Werthen überein, und schliessen sich diesen Formeln die Coppet'schen Werthe besser an, als wenn man sie alle durch eine Gerade ausdrückt.

KJ zwischen 0° und 165°, $S = 55{,}8 + 0{,}122\,t$.

Dasselbe fand Coppet.

Die Curven für die obigen Haloidsalze und des NaCl verlaufen alle nahezu parallel.

$CaCl_2$ $-18°$ bis $+6°$, $S = 32 + 0{,}2148\,t$; $50°$ bis $+170°$, $S = 54{,}5 + 0{,}0755\,t$.

Zwischen $+6°$ und $48°$ ändert die Curve ihre Richtung.

Die Zersetzung des Hydrates von $CaCl_2 + 6H_2O$ geht in dem ganzen Intervall von $+6°$ bis $40°$ vor sich; innerhalb desselben findet auch leicht ein Krystallisiren statt, nicht so bei höheren Temperaturen.

Der Verf. denkt sich hier die zunehmende Löslichkeit durch eine Art Dissociation bedingt, indem mit wachsender Temperatur Wasser sich abscheidet. Dass in der That Lösungen von Chlorcalcium wasserentziehend wirken, zeigt er daraus, dass Chlorkobalt- und Chlornickellösungen bei Zusatz von Chlorcalciumlösungen blau und gelb wie beim Erhitzen werden, ebenso wirkt Chlormagnesium, nicht aber Chlorzink. Ebenso fällt Chlorcalcium, Chlorbarium und Chlorstrontium aus den Lösungen. E. W.

---

29. *G. Wyrouboff. Ueber die Krystallform eines neuen Thalliumhyposulfates* (Bull. Soc. Min. 1884, p. 139).

Der Verf. hat ein neues Thalliumhyposulfat gefunden, dessen Eigenschaften mit denen anderer Salze in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Formel	Symmetrie	$A : B : C$	$m\,m$
$3(S_2O_6Tl_2)SO_4Tl_2$	triklin	0,5210 : 1 : 1,7435	122° 14′
SO_4Tl_2	orthorhombisch	0,6657 : 1 : 1,8108	122° 2′
$S_2O_6Tl_2$	klinorhombisch	0,5719 : 1 : 1,6145	116° 50′
$S_2O_6Tl_2$	orthorhombisch	0,6380 ; 1 : 1,7544	120° 38′
$S_2O_6K_2$	„	0,6467 : 1 : 1,7320	120°
$S_2O_6Rb_2$	„	0,6307 : 1 : 1,7320	120°

Die Tabelle zeigt dem Verf., dass die gewöhnlichen Anschauungen über Isomorphismus nicht genügen, um alle be-

kannten Thatsachen zu erklären, und dass unleugbare Analogien der Form zwischen sehr verschiedenen chemischen Verbindungen existiren. E. W.

---

30. *C. Hintze. Zur Isomorphie und Morphotropie* (Chem. Centralbl. (3) 18, p. 657—660. 1884).

Di kleinen Abweichungen der Krystallform sogenannter isomorpher Körper fasst der Verf. als Morphotropie auf. Da, wo chemisch analoge Körper nicht gleiche Krystallform, wohl aber solche von sehr ähnlichem Habitus und ähnlichen Axenverhältnissen zeigen, soll gleichfalls Morphotropie vorliegen. Die speciellen Anwendungen sind von mehr mineralogischem Interesse. E. W.

---

31. *S. P. Thompson. Ueber die Rolle der Ohren bei der Raumwahrnehmung* (Phil. Mag. (6) 13, p. 406—416. 1882).

Der Verf. gibt zunächst eine Zusammenstellung der zur Erklärung der akustischen Richtungslocalisation bisher gegegebenen Theorien von ihm selbst, von Steinhauser, Graham Bell, A. M. Mayer, Mach, Lord Rayleigh und Küpper, deren letztere, nach welcher die aus verschiedenen Richtungen kommenden Schallwellen verschiedene Theile des Trommelfelles erregen sollen, er von vornherein verwirft. Die übrigen sind einander im grossen und ganzen ziemlich ähnlich und nur in Einzelheiten abweichend. Gegen die Theorie von Steinhauser lässt sich verschiedenes einwenden, so z. B. dass nach ihr die Richtungslocalisation desto vollkommener wäre, je weniger die Ohrmuschelfläche von der Parallelität mit der Gesichtslinie abweicht, wogegen die Resultate von Versuchen und die Gewohnheiten der Thiere, die Ohröffnungen nach vorn zu bringen, sprechen. Ferner ist die Localisation, nicht wie Steinhauser's Theorie ergeben würde, für ferne Töne leichter, sondern, in Uebereinstimmung mit Mach und Rayleigh, gerade umgekehrt für nahe. Ueberhaupt spricht die Erfahrung sehr für Rayleigh's Theorie, wonach der Einfluss der am Kopfe statthabenden Beugung der Schallwellen auf die relative Stärke der Theiltöne des Klanges ganz wesentlich bei der Localisation mit-

spielt. So kann man oft wahrnehmen, dass ein und derselbe Schall, je nach der Richtung, in der man den Kopf hält, ganz verschieden klingt. Auch ist es zur Analyse zusammengesetzter Töne oft sehr nützlich, den Kopf hin und her zu drehen, wobei dann der eine oder der andere der Theiltöne stärker hervortritt. Ergibt sich somit, dass die Richtungsunterscheidung für zusammengesetzte Töne leichter als für einfache ist, so fand der Verf. ferner, dass sie für hohe Töne weit leichter ist als für tiefe. Für hohe Töne ist die Steinhauser'sche Theorie vielleicht annehmbar, für tiefe stimmen die von Mach und Rayleigh besser; wobei es freilich noch dahingestellt bleibt, ob Rayleigh's Diffractionshypothese oder Mach's Annahme von der Begünstigung der einzelnen Theiltöne durch verschieden starke Resonanz in den Gängen der Ohrmuschel den Vorzug verdient. Nimmt man noch hinzu, dass nach Bell's Telephonexperimenten auch bei monauralem Hören eine Richtungsunterscheidung sehr wohl möglich ist, so wird man Steinhauser's Theorie ganz fallen lassen müssen.

Der Verf. stellt demgemäss folgenden Satz auf: Die Richtungsunterscheidung beim Hören beruht zwar im allgemeinen auf der Empfindung der Intensitätsdifferenz in beiden Ohren, aber gewöhnlich nicht in Bezug auf den Grundton des Klanges, sondern in Bezug auf seine Theiltöne, deren Intensitätsdifferenz von wesentlichem Einfluss auf seinen Klang ist. F. A.

---

32. ***Th. Carnelley und Th. Burton. Eine neue Form des Pyrometers*** (J. Chem. Soc. Lond. 1884, p. 237—241).

Wie Lauth und Boulier, so bestimmen auch die Verf. die Temperatur im Inneren eines Ofens etc. dadurch, dass sie in denselben eine Metallspirale legen, durch die ein constanter Strom Wassers von bestimmter Temperatur geht. Aus der Temperatur des austretenden Wassers ergibt sich die Temperatur des Ofens etc. E. W.

---

33. ***Filippo Bonetti.*** ***Experimentelle Untersuchungen über die Aenderung der Dichte des Wassers zwischen 0 und 10°*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) 8, p. 323—326. 1884).

Da in die Beobachtungen von Rossetti einige Fehler sich eingeschlichen haben, so hat der Verf. mit grosser Sorgfalt von neuem unter Berücksichtigung aller möglichen Correctionen die Dichten des Wassers zwischen 0 und 10° bestimmt. Das Dilatometer enthielt ca. 104 ccm. Bei seiner Auswägung durch Quecksilber wurde der Gestaltsänderung durch letzteres Rechnung getragen.

Als Interpolationsformel ergab sich die folgende:

$D = 1 + 0{,}0_4 82\,880\,153\,t - 0{,}0_4 11\,864\,979\,t^2 + 0{,}0_6 2\,553\,130\,5\,t^3$.

Die Temperatur des Dichtemaximums ist $t_m = 4{,}01°$, die Dichte selbst bei diesem 1,000 158 02. E. W.

34. ***G. P. Grimaldi.*** ***Ueber die Ausdehnung des Schwefeläthers bei verschiedenen Drucken*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) 8, 1. Juni 1884. 3 pp.).

Der Verf. hat nach einer später mitzutheilenden Methode für die Ausdehnung um 1° bei den Drucken p folgende Werthe erhalten:

$t°$	p = 1 m	9 m	17 m	25 m
0°	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
10	0,01575	0,01588	0,01500	0,01475
20	0,03160	0,03173	0,03056	0,03010
30	0,04850	0,04775	0,04698	0,04610
40	—	0,06505	0,06405	0,06302
50	—	0,08418	0,08287	0,08130
60	—	0,10475	0,10310	0,10125
70	—	0,12687	0,12450	0,12207
80	—	0,15035	0,14733	0,14433
90	—	0,17562	0,17200	0,16865
100	—	0,20250	0,19833	0,19425

Der Verf. nimmt, was wahrscheinlich ist, an, dass die Compressibilität der Flüssigkeit sich in gleicher Weise bei verschiedenen Temperaturen bei Druckänderungen, und auch bei hohen Drucken ändert, und schliesst im Anschluss an die Versuche von Amagat, dass der Aether bei sehr hohen Drucken ein mit dem Druck verändertes Dichtemaximum besitzt. E. W.

35. ***D. Mendelejeff.*** *Die Ausdehnung der Flüssigkeiten* (J. d. russ. chem.-phys. Ges. **16**, p. 1—10. 1884).

36. ***M. Avenarius.*** *Allgemeines Gesetz der Ausdehnung der Flüssigkeiten* (ibid. p. 242—247).

37. ***D. Mendelejeff.*** *Ueber die Ausdehnung der Flüssigkeiten mit Bezug auf die Temperatur des absoluten Siedens* (ibid. p. 282—291).

38. ***M. Avenarius.*** *Zur Frage über die Ausdehnung der Flüssigkeiten* (Kiewsche Universitätsnachrichten 1884, Heft 6, p. 249—257).

Ueber die Mendelejeff'sche Formel $v = (1 - kt)^{-1}$, welche die thermische Ausdehnung einer Flüssigkeit darstellen soll, ist schon (Beibl. 8, p. 477) referirt worden.

Eine allgemeine Gültigkeit dürfte diese Formel nach Avenarius nicht haben. Das wahre Ausdehnungsgesetz müsse für einen beliebigen constanten Druck qualitativ dasselbe bleiben, wie für 1 Atmosph. Die Coëfficienten in der Ausdehnungsformel sind Functionen des Druckes, und die Abhängigkeit vom Druck lässt sich berücksichtigen, wenn wir die Compressibilität des Stoffes bei verschiedenen Temperaturen kennen. Die Anwendung höherer Drucke erlaubt uns aber, die Ausdehnung der Flüssigkeiten zwischen weiteren Grenzen der Temperatur zu studiren. Verfolgen wir nun eine Flüssigkeit bis zur kritischen Temperatur (unter constantem kritischen Druck), so ist die Mendelejeff'sche Formel nicht anwendbar.

Avenarius erinnert an die schon von 1877 an von ihm geleiteten Arbeiten des Kiewschen physikalischen Laboratoriums, wo die Ausdehnung einiger Flüssigkeiten in der eben bezeichneten Weise beobachtet wird. An dem Beispiel des Aethers zeigt er, dass die Formel $v = (1 - kt)^{-1}$ für derartige Versuche nicht passt. Dagegen folgt die Ausdehnung bei allen bis jetzt untersuchten Flüssigkeiten (Aether, Alkohol, schweflige Säure, Diäthylamin, Chloräthyl) sehr genau dem Gesetz:

(1) $$v = a - b \log (T - t),$$

wo T die kritische Temperatur, a und b zwei (positive) Constanten. Ueber die ersten Ergebnisse der Kiewschen Ver-

suche sind schon (Beibl. 2, p. 211; 6, p. 86. 208) Referate gegeben, wo auch die Constanten a, b, T für die drei erstgenannten Flüssigkeiten mitgetheilt sind. (Siehe auch Jouk, das folgende Referat.)

Für alle diese Flüssigkeiten werden in den Aufsätzen von Avenarius und Jouk Tabellen angegeben, wo die berechneten Werthe von den beobachteten nur selten um 1 % abweichen. (Ref. muss bemerken, dass die mitgetheilten Zahlen doch nicht ganz bis zur kritischen Temperatur reichen, so z. B. für Chloräthyl nur bis 160,1°; auch würde die Formel (1) für $t = T$, $v = \infty$ geben).

Mit Aether waren von Avenarius Beobachtungen sowohl bei constantem, als bei veränderlichem Druck ausgeführt, und die daraus berechneten Werthe der Compressibilität stimmen für alle Temperaturen mit den Amagat'schen überein. Auch mit Hirn's Beobachtungen sollen die Kiewschen im Einklang stehen.

Die von Mendelejeff hervorgehobene Gleichförmigkeit der Ausdehnung verschiedener Flüssigkeiten erkläre sich nach Avenarius einerseits durch den nahezu linearen Gang der Ausdehnung, andererseits dadurch, dass bei einigen Flüssigkeiten die Werthe von b sich als wenig voneinander verschieden erweisen. Die Formel (1) lässt auch eine gewisse Gleichförmigkeit erkennen; ist sie allgemein gültig, so führt sie zum folgenden Satz:

„Von jeder Flüssigkeit lässt sich ein solches Quantum nehmen, und für jede lässt sich eine so beschaffene Constante α finden, dass die Volumina der Flüssigkeitsmengen bei gleichen Werthen von $(t + \alpha)/(T + \alpha)$ immer gleich bleiben. Die den gleichen Volumina entsprechenden Werthe von dv/dt sind dann constant und den Werthen von $1/(T+\alpha)$ proportional. Der relative Werth von $(T + \alpha)$ ist dabei von der Wahl des thermometrischen Nullpunktes unabhängig."

So ist z. B. für:

	Aether	Alkohol	schweflige Säure	Diäthylamin	Chloräthyl
$\alpha =$	−97,06°	−18,2°	−54,1°	−119,0°	−112,1°,

und die entsprechenden Werthe von dv/dt verhalten sich wie:

1 : 0,443 : 0,947 : 0,920 : 1,228.

Mendelejeff bemerkt schon selbst, dass seine Formel in der Nähe des Siedepunktes nicht streng gilt: es zeigen sich Abweichungen bald in einer, bald in der entgegengesetzten Richtung. Die Formel entspreche einer idealen Flüssigkeit, sowie das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz einem idealen Gase. Ferner könne die Ausdehnung unter bedeutendem Drucke einen anderen Verlauf nehmen; die Beziehungen zwischen Compressibilität und thermischer Ausdehnung seien zu wenig bekannt; die letztere müsse vielmehr „unter alleinigem Einfluss innerer Kräfte", oder „in gewöhnlichen Bedingungen" untersucht werden. Für diese am besten untersuchten Fälle habe er seine Formel aufgestellt. Nicht nur vereinfache sich dadurch die Frage, sondern es lasse sich auch ein Einblick in die kritische Temperatur gewinnen (deren Begriff gerade von Mendelejeff zuerst klar ausgesprochen war): nach Thorpe und Rücker (Beibl. 8, p. 478) steht der „Ausdehnungsmodul" k in einer einfachen Beziehung zur kritischen Temperatur T, nämlich:

$$T = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{1}{k} - \frac{1}{\alpha}\right),$$

wo a nahezu $= 2$, α der Ausdehnungscoëfficient der Gase ist. (T wird hier von 0° an gerechnet.) — Die Schlussfolgerung von Thorpe und Rücker hält Avenarius für bedenklich; denn die v. d. Waals'sche Formel, die dabei mit dem Mendelejeff'schen Gesetz in Verbindung gebracht wird, bezieht sich nur auf „übereinstimmende Zustände".

A. St.

---

39. ***K. Joulk.*** *Die Volumenänderung der Flüssigkeiten, als Functionen der Temperatur, bei constantem Druck betrachtet* (J. d. russ. chem.-phys. Ges. **16**, p. 304—306. 1884).

Der Verf. bearbeitet die Beobachtungen der Hrn. Kannegiesser und Diatschewski, die im physikalischen Laboratorium der Universität in Kiew nach der Methode des von Hrn. Avenarius (Beibl. 2, p. 211) ausgeführt waren.

Die beiden beobachteten Flüssigkeiten, mit denen man experimentirte, folgen, wie es sich zeigt, in ihrer Volumenveränderung durch Temperatur der Gleichung

$$v = a + b \log (T - t)$$

wo T die kritische Temperatur, a und b Constante bezeichnen.

Die Versuche mit Diäthylamin, dessen ($T = 222{,}8^0$), zwischen den Temperaturen 19,8° und 196,4° (Luftthерm.) angestellt, gaben Resultate, die durch Gleichung

$$v = 240{,}73 - 59{,}94 \log (222{,}8^0 - t)$$

ausgedrückt werden.

Eine zweite Reihe von Versuchen mit Chloräthyl (deren $T = 189{,}9^0$), zwischen 30,3° und 160,1° untersucht, kann durch die Gleichung

$$v_2 = 241{,}31 - 62{,}02 \log (189{,}9^0 - t)$$

dargestellt werden.

---

40. ***P. De Heen.*** *Notiz über das allgemeine Gesetz, welches die Ausdehnung der Flüssigkeiten regiert* (J. Chem. Soc. 1884, p. 408—409).

Mendelejeff hat die Gleichung:

$$\frac{dV}{dt} = k V^2 \text{ oder } V = (1 - kt)^{-1}$$

aufgestellt; es ist dies ein specieller Fall der von De Heen gegebenen theoretisch abgeleiteten Gleichung:

$$V = \sqrt[1-m]{1 + (1 - m)\,\alpha t}.$$

Setzt man nach De Heen $m = 2{,}333$, so werden die Versuche sehr gut wiedergegeben. Um Mendelejeff's Formel zu erhalten, muss man $m = 2$ setzen.

Setzt man in De Heen's Formel $m = 0$ (es sind dann die Molecüle so weit voneinander entfernt, dass sie nicht aufeinander wirken) so erhält man die Gleichung für die Gase:

$$V = 1 + \alpha t.$$

E. W.

---

41. ***Mallard und Le Chatelier.*** *Aenderung der Umwandlungstemperatur des Jodsilbers* (C. R. 99, p. 157. 1884).

Bei 146° tritt die Umwandlung der hexagonalen Modification des Jodsilbers in die cubische ein; sie ist von einer Wärmeabsorption per Gramm von 6,8 Calorien und einer

Contraction, die nach Rodwell 0,0157 beträgt, begleitet. Dies Verhalten ist analog dem des Eises und muss daher durch den Druck der Umwandlungstemperatur herabgedrückt werden.

Mallard und Le Châtelier zeigten nun mit einem Apparat, der zur Untersuchung der Cemente gedient hatte, dass man mit steigendem Druck bei 20° zunächst eine langsame Contraction beobachtet, dann bei constantem Druck eine beträchtliche Volumverminderung, der dann wieder eine langsame Volumverminderung bei wachsendem Drucke folgte. Bei abnehmendem Druck konnte das inverse Phänomen mit noch grösserer Sicherheit beobachtet werden. Bei 20° erfolgt die Zustandsänderung bei einem Druck von 2475 kg pro Quadratcentimeter. Bei grösseren Drucken ist das Jodsilber cubisch, bei niederen hexagonal. Aus ihren Versuchen würde die Volumenänderung bei 20° 0,16 des Volumens betragen. Ein Werth, der bei 20° zehnmal so gross ist, als der von Rodwell bei 146° gefundene. Versuche der Verf. bei 146° ergaben ca. 0,11, also fast denselben Werth wie bei 20°. E. W.

---

42. *G. André. Ueber die Bildungswärme der Quecksilberoxybromide* (C. R. 98, p. 515—516. 1884).

André findet für die Lösung der auf trockenem Wege dargestellten Oxybromide in Bromwasserstoffsäure bei 0°:

$HgO, HgBr_2 + 10\,HBr = 2(HgBr_2, 4\,HBr\ gel.) + H_2O \ldots + 35{,}48$ Cal.
$2\,HgO, HgBr_2 + 16\,HBr = 3(HgBr_2, 4\,HBr\ gel.) + 2\,H_2O \ldots + 69{,}6$ „
$3\,HgO, HgBr_2 + 22\,HBr = 4(HgBr_2, 4\,HBr\ gel.) + 3\,H_2O \ldots + 102{,}88$ „
$4\,HgO, HgBr_2 + 28\,HBr = 5(HgBr_2, 4\,HBr\ gel.) + 4\,H_2O \ldots + 136{,}6$ „

Ferner ist bei 9°:

HgO f. $+ 6\,HBr$ gel. $= HgBr_2, 4\,HBr$ gel. $+ H_2O \ldots + 35{,}2$ Cal.
$HgBr_2$ f. $+ 4\,HBr$ gel. $= HgBr_2, 4\,HBr$ gel. $\ldots + 3{,}6$ „

Hieraus folgt für die Bildungswärme:

$HgO + HgBr_2 \ldots 3{,}32$ Cal.	$3\,HgO + HgBr_2 \ldots 6{,}32$ Cal.
$2\,HgO + HgBr_2 \ldots 4{,}40$ „	$4\,HgO + HgBr_2 \ldots 7{,}80$ „

Rth.

43. ***Guntz.*** *Bildungswärme des Antimonchlorids und der Antimonoxychloride* (C. R. 98, p. 512—514. 1884).

1) Bildungswärme von Antimonchlorid. Nach zwei verschiedenen Methoden (Lösen von $SbCl_3$ in HCl, dann von Sb_2O_3 in HCl und Lösen von $SbCl_3$ in HFl, dann Lösen von Sb_2O_3 wieder in HFl) erhält der Verf. für die Bildungswärme von $SbCl_3$, wenn vom prismatischen Sb_2O_3 und HCl ausgegangen wird, sehr gut übereinstimmende Werthe, im Mittel 47,4 Cal.

2) Bildungswärme der Oxychloride. Der Versuch gibt:

Sb_2O_3 kryst. + 2 HCl gs. = 2 SbOCl + H_2O f. ... + 38,8 Cal.
Sb_2O_3 kryst. + 2 HCl gs. = $\frac{1}{2}Sb_2O_5Cl_4$ f. + H_2O f. ... + 2 × 20,6 Cal.

Aus diesen Werthen kann man die Einwirkung des Wassers auf Antimonchlorid ableiten, wenn man annimmt, dass die Zersetzung durch Wasser bei einer der Verbindungen SbOCl, Sb_4O_5, Cl_2, Sb_2O_3 aufhört. Bezeichnet man mit A die Verdünnungswärme durch eine grosse Wassermenge von 1 Aeq. HCl, deren Concentration einer der folgenden Formeln entspricht, so wird:

$$\begin{aligned} 2SbCl_3 \text{ f.} + n H_2O &= 2SbOCl \text{ f.} + (n-2)H_2O + 4HCl \ldots + 16{,}72 - 4A_1 \\ &= \tfrac{1}{2}Sb_4O_5Cl_2 \text{ f.} + (n-\tfrac{3}{2})H_2O + 5HCl \ldots + 16{,}92 - 5A_2 \\ &= Sb_2O_3 \text{ f.} + (n-3)H_2O + 6HCl \ldots + 14{,}2 - 6A_3 \end{aligned}$$

Es müssen sich also zunächst Oxychloride bilden, und, wenn A relativ gross ist, so entspricht SbOCl dem thermischen Maximum. Indessen lässt sich A und infolgedessen auch n nicht genau berechnen. Rth.

---

44. ***Th. Carnelley.*** *Schmelzpunkte gewisser anorganischer Verbindungen* (J. Chem. Soc. 1884, p. 409—410).

Der Verf. hat folgende Schmelzpunkte nach früher angegebenen Methoden gefunden:

Formel	Schmelzpunkt	Formel	Schmelzpunkt	Formel	Schmelzpunkt
Cu_2J_2	628	$NaClO_4$	482	$TlClO_4$	501
Tl_2O_3	759	$AgClO_4$	486	$Ba(ClO_4)_2$	505
$KBrO_3$	434				

Formel	Schmelzpunkt	Formel	Schmelzpunkt
(AgJ, Ag_2Br_2, Ag_2Cl_2)	383	(AgJ, Cu_2J_2)	514
(AgJ, $AgBr$, $AgCl$)	331	($2AgJ$, Cu_2J_2)	496
(Ag_3J_3, $AgBr$, $AgCl$)	326	($3AgJ$, Cu_2J_2)	494
(Ag_3J_3, $AgBr$, $AgCl$)	354	($4AgJ$, Cu_2J_2)	493
(Ag_4J_4, $AgBr$, $AgCl$)	380	($12AgJ$, Cu_2J_2)	514
(AgJ, PbJ_2)	350		

E. W.

45. ***L. Palazzo und A. Battelli.*** *Ueber das Schmelzen von Mischungen einiger nicht metallischer Substanzen* (Atti della R. Acc. di Torino **19**, 27. April 1884. 17 pp.).

Die Verf. haben folgende Mischungen auf ihre doppelten Schmelzpunkte untersucht, indem sie in dieselben nach dem Schmelzen ein Thermometer tauchten und sie sich abkühlen liessen. Sie haben folgende Resultate gefunden.

Unter *a* stehen die Mengen der ersten und *b* die der zweiten Substanz, unter S.-P. die Schmelzpunkte.

Naphtalin S.-P. 79,3° und Paraffin S.-P. 52,4°.

a	*b*	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,5	72,4°	45,2°
1	1	64,5	45,2
1	2	53,4	45,2
1	2,5	45,2°	
1	3	45,2	
1	3,5	47,3	43,2
1	4	46,8	44,0

Naphtalin S.-P. 79,3° und Spermaceti S.-P. 43,9°.

a	*b*	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,25	75,7°	36,6°
1	0,5	70,4	36,7
1	1	62,8	36,8
1	2	49,2	36,9
1	3	39,8	36,7
1	3,5	36,6°	
1	5	38,4	34,8
1	6	39,9	33,4

Naphtalin S.-P. 79,3° und Stearin S.-P. 54,8°.

a	*b*	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,5	71,8°	46,2°
1	1	64,3	46,2
1	2	50,9	46,3
1	3	46,3°	
1	4	48,2	45,0

Naphtalin S.-P. 79,3° und Nitronaphtalin S.-P. 55,1°.

a	*b*	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,5	63,5°	33,0°
1	1	52,1	34,0
1	1,5	43,2	34,1
1	2	35,9	35,1
1	2,5	35,6°	
1	3,5	39,3	35,0

Stearin S.-P. 54,8° und Paraffin S.-P. 52,4°.

a	b	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,25	52,1°	45,1°
1	0,33	51,8	47,0
1	0,5	50,0	46,0
1	1	46,7°	
1	2	49,5	45,7
1	2,5	50,0	45,4
1	3	50,4	45,6
1	4	51,0	44,8

Paraffin S.-P. 52,4° und Spermaceti S.-P. 43,9°.

a	b	S.-P. 1 ter	S.-P. 2 ter
1	0,33	50,6°	
1	0,5	49,2	
1	1	47,5°	39,2°
1	2	44,1	39,9
1	3	42,5°	

Aus diesen Zahlen, sowie den Curven, welche die Abkühlung darstellen, folgt: 1) Die aus zwei Componenten bestehenden Mischungen organischer Körper besitzen im allgemeinen zwei verschiedene Schmelztemperaturen, von denen die eine mit der Zusammensetzung sich ändert, während die andere in einigen Fällen ganz, in anderen nahezu constant ist. 2) Je geringer die Substanzmenge mit höherem Schmelzpunkt ist, um so tiefer liegt der erste Schmelzpunkt. 3) Derselbe ist stets tiefer als derjenige der schwerer schmelzenden Substanz, oft auch tiefer als derjenige eines jeden der beiden Körper. Diese Regeln sind um so vollkommener erfüllt, je mehr die gemischten Körper chemisch bestimmt sind.

In einzelnen Fällen fand beim ersten Schmelzpunkt ein plötzliches Anhalten des Sinkens des Thermometers statt, in anderen nur ein langsameres Sinken desselben. In diesem Falle nehmen die Verf. die Erklärung des Ref. an, nach dem der Ueberschuss des einen Körpers in einer Art Legirung der beiden anderen gelöst ist und sich allmählich ausscheidet. Für den ersten Fall schliessen sie sich dagegen der Anschauung Rudberg's an, nach der bei einer bestimmten Temperatur der nur mechanisch beigemengte Ueberschuss sich ausscheidet; beim Naphtalin und Paraffin lässt sich dieser direct beobachten.

Für ein Gemisch aus drei Substanzen haben die Verf. noch folgende Werthe erhalten.

Naphtalin (*a*), S.-P. 79,3°. — Paraffin (*b*), S.-P. 52,4°. Spermaceti (*c*), S.-P. 43,9°.

(*a*)	(*b*)	(*c*)	S.-P. 1°	S.-P. 2°	S.-P. 3°
1	1	1	51,3°	40,2°	33,0°
1	2	2	40,5	38,5	33,0
1	1	2	40,0	37,8	34,0

E. W.

46. ***Ch. Tomlinson.*** *Notiz über Kochen in einem Gefäss, das sich in einem Wasserbad befindet* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 113—114. 1884).

Hängt man Wasser in einem Gefäss in ein Wasserbad, so kommt es nicht ins Sieden, indem das aus ihm verdampfende Wasser Wärme entzieht; bedeckt man es aber mit Oel, so bilden sich Dampfblasen, und ein eingetauchtes Thermometer zeigt die Temperatur von 100°, was sonst nicht der Fall ist. E. W.

47. ***O. J. Lodge und J. W. Clark.*** *Ueber die Erscheinungen, welche staubige Luft in der Nähe von stark beleuchteten Körpern zeigt* (Nat. **29**, p. 417—418; Phil. Mag. (5) **17**, p. 214—239. 1884).

1870 entdeckte Tyndall den schwarzen oder staubfreien Raum, der sich über einem erhitzten Körper in erleuchteter staubiger Luft erhebt. Er gab zwei Erklärungen, Frankland eine andere. 1881 untersuchte Lord Rayleigh diese Erscheinung von neuem und fand, dass ein kalter Körper eine ebensolche abwärts gerichtete Ebene gab. Er gab eine andere Erklärung. Die Verf. finden Gründe, um diese sämmtlichen Erklärungen zu verwerfen. Sie finden ferner, dass der aufsteigende dunkle Raum nur die Fortsetzung eines dunklen Raumes von gleichförmiger Dicke ist, der den Körper unter gewöhnlichen Umständen umgibt, und zeigen, dass dieser erklärt werden muss, indem die auf- und absteigenden dunklen Räume Theile dieses dunklen Raumes sind, die durch Convectionsströme fortgeführt werden. — Die dunkle Schicht nimmt mit steigender Temperatur an Dicke zu, ist sehr dick

bei hohen Temperaturen, z. B. 1000°, und dünn bei Temperaturen, die nur wenige Grad die der Umgebung übersteigen. Hat der Körper dieselbe Temperatur, wie die Umgebung, so besteht der dunkle Raum gar nicht oder ist doch nur unmerklich dünn. Die Dickenzunahme bei Temperatursteigerung wird durch Convectionsströme vermindert, die die äusseren Theile schneller fortführen, als sie erneut werden; man kann durch einen Luftstrom den dunklen Raum fast ganz entfernen, während dies bei den Convectionsströmen nicht der Fall ist, indem dieselben Gründe, welche die Convectionsströme verstärken, auch zum Dickerwerden der Schicht beitragen. Man kann die Schicht bei runden Stäben eines jeden Stoffes, an horizontalen und verticalen Platten, an hohlen und unregelmässigen Stücken, kurz bei jeder Substanz beobachten. Eigenthümlich ist das Verhalten von gewissen Körpern, die Dampf aussenden, wie Phosphor, Cämpher, feuchte Kohle, Schwefelsäure, Wasser und Aether, sowie bei dünnen Schichten von Glimmer und Glas. Von anderen Substanzen wurden untersucht Kupfer, Zink, Eisen, Kohle für electrisches Licht, Holzkohle, Glas, Glimmer, Gyps, Selen, Kalkspath, Turmalin, Potasche, Steinsalz, Wismuth, Silber, Kalk und alle Arten Papier.

Gewöhnlich war die Untersuchungsmethode die folgende. Ein Glasgefäss wurde vor eine electrische Lampe aufgestellt und der zu untersuchende Körper in der Mitte des Glaskastens so angebracht, dass er hell beleuchtet war. Dann wurde Rauch eingelassen und die Lampe in Gang gesetzt.

Man untersuchte dann die Erscheinung, indem man längs des Stabes senkrecht zum Strahlenbündel hineinsah. In einzelnen Fällen wurde ein Mikroskop benutzt, meist aber nur eine gewöhnliche Linse. Als Rauch diente meist Cigarrenrauch, seltener Salmiakdampf und Magnesia.

Bei einer besonderen Apparatform werden neben Luft auch Wasserstoff, Kohlensäure und andere Gase untersucht. Die folgende Tabelle gibt die Unterschiede in den beobachteten Dicken d an, t ist die Temperatur des festen Körpers, t_1 die des Gases im Gefäss.

Gas	t	t_1	d
Wasserstoff	41°	17°	0,033 cm
Luft	82	14	0,020 „
Kohlensäure	63	20	0,011 „

Der Einfluss des Druckes p auf die Dicke d der dunklen Schicht wurde auch untersucht und z. B. für Luft folgende Resultate erhalten:

p	d
438,8 cm Hg	sehr dünn
75,9 „	0,013 cm
20,8 „	0,027 „
10,9 „	0,054 „
3,9 „	0,083 „

Die Verf. haben ferner untersucht, ob sich solche dunklen Räume auch bilden würden, falls man einen heissen Körper in eine staubige Flüssigkeit taucht. Eine ganz dünne dunkle Schicht zeigte sich, wenn ein heisser Eisendraht in Wasser, das suspendirt Rouge enthielt, getaucht wurde; zugleich stieg eine dunklere Ebene von demselben auf; doch ist es nicht immer leicht, die dunkle Schicht in Flüssigkeiten zu erhalten. Auch sind die Resultate wenig übereinstimmend und befriedigend.

Mit einem Kohlenstab in Luft in einem electrischen Strahlenbündel ist die Schicht $^1/_2$ mm dick. Glas zeigt eine sehr schöne dunkle Schicht, aber sehr dünne Glasschichten (0,0003 engl. Zoll dick) verhalten sich anders, und ist es hier nicht leicht, überhaupt eine Schicht zu sehen. Höchst wahrscheinlich absorbiren sie keine Strahlen, denn eine Salzplatte in ganz trockener Luft verhält sich ebenso. In gewöhnlicher Luft absorbirt sie hinlänglich viel Wärme, um eine Schicht zu geben. Mit Russ bedeckt wirken dünne Blättchen vorzüglich.

Electrisirt man Stäbe, von denen ein dunkler Raum ausgeht, so zeigt sich nur, wenn das Potential sehr hoch ist, eine deutliche Wirkung; 100 Volts zeigen nur eine kleine Wirkung; ist das Potential positiv, so wird die Schicht breiter, ist es negativ, so wird sie schmäler. Sobald aber eine Entladung eintritt, so werden die Wirkungen lebhaft, die Luft wird vom Rauch befreit, indem sich die Theilchen auf allen umliegenden Körpern absetzen. Verschiedene elec-

trische Phänomene lassen sich durch die Untersuchung in rauchiger Luft sehr schön verfolgen. Eine Glimmerplatte zeigte manchmal sonderbare Phänomene, der Staub sammelte sich auf ihrer Oberfläche in kleinen Büscheln oder Bäumen, und ihre Kante wurde mit langen Staubaggregaten besetzt. Turmalin zeigte all seine pyroelectrischen Erscheinungen sehr schön, wenn er in staubiger Luft erleuchtet wurde.

Die Erhaltung der staubfreien Räume ist abhängig von der Bewegung der Staubtheilchen mit den Luftströmen; wenn Staub senkrecht zu diesen bewegt wird, so werden dunkle Räume abgeschnitten; so bilden sich fast alle die dunklen Stellen in rauchiger Luft.

Für die Erklärung der staubfreien Räume müssen die molecularen Stösse in Betracht gezogen werden, wie im Phil. Mag. l. l. ausführlich nachzuweisen gesucht wird. E. W.

---

48. *A. Witz. Ueber die Wirkung der Wände in den Gasmotoren* (Soc. Industr. du Nord de la France 1884. 18 pp.).

Untersuchungen über Explosionserscheinungen, mit besonderer Rücksicht auf die Praxis. E. W.

---

49. *A. Battelli. Ueber die katoptrischen centrirten Systeme* (Atti della R. Acc. delle Sc. Torino 19, 10. Febr. 1884. 25 pp.).

Der Verf. beabsichtigt, in der vorliegenden Abhandlung die vollkommene Theorie der Reflexion von einer beliebigen Zahl sphärischer Flächen zu geben, unter der Voraussetzung, dass deren Mittelpunkt auf derselben geraden Linie liegen, und dass die einfallenden Strahlen mit dieser nur sehr kleine Winkel bilden. Es ist die Untersuchung eine Fortführung der von Gauss begründeten Theorie der dioptrischen Instrumente. Martin und Croullebois haben einige Fragen behandelt, letzterer auf geometrischem Wege.

Zum Schluss wendet der Verf. seine allgemeinen Resultate auf die Teleskope von Newton, Gregory und Cassegrain an. E. W.

---

50. *Tait. Ueber Strahlung* (Proc. R. S. Edinb. 1882/83, p. 531—533, Nat. 30, p. 495. 1884).

Tait erhebt für Stewart Prioritätsansprüche in betreff des Kirchhoff'schen Gesetzes; Ansprüche, die Kirchhoff schon 1863 Pogg. Ann. 118, p. 94 zurückgewiesen und eingehend discutirt hat. Ferner macht er, wie es schon Kirchhoff selbst gethan, darauf aufmerksam, dass Fluorescenz und Phosphorescenz nicht sich seinem Gesetz unterordnen.

Nach Tait sind alle Beobachtungen, die zum Beweis des Kirchhoff'schen Gesetzes dienen, zuletzt auf dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie begründet und gilt er daher auch nur in dem Sinne, in dem dieser gilt, d. h. in einem statistischen Sinne. Die angenommene endliche Gleichheit der Temperatur in einer Umhüllung ist nur der Ausdruck für den Mittelwerth der unregelmässigen Zustände, die aber von unseren Sinnen nicht wahrgenommen werden können. Aehnlich wie nach der kinetischen Gastheorie Molecüle mit grossen und kleinen Geschwindigkeiten vorhanden sind, so ist es zum wenigsten wahrscheinlich, dass ein schwarzer Körper von gewöhnlicher Temperatur Strahlen sichtbaren Lichtes, wenn auch von sehr geringer Intensität, aussendet.

Könnten wir ein dynamisches System construiren, analog dem eines Gases in der kinetischen Gastheorie, aber so, dass die Theilchen nur eine beschränkte Anzahl von Geschwindigkeiten annehmen können und, wenn dann noch eine Tendenz vorhanden ist, sich dem nächsten statistischen Mittel zu nähern, so würden wir hieraus die Phosphorescens bei gewöhnlichen Temperaturen erklären können. E. W.

---

51. *H. Becquerel. Bestimmung der Wellenlängen der Linien und Banden im infrarothen Sonnenspectrum* (C. R. 99, p. 417—420. 1884).

Der Verf. hat die obigen Wellenlängen mittelst des Gitters bestimmt und folgende Werthe erhalten.

760,4 *A*	876	1115—1119 } *A''* [6]
771	898—900 [3]	1132—1142 }
783	917—920 [4]	1142 [7]
791—796	934—945 }	1200 [8]
804	950—965 } *A'* [5]	1254
819 [1]	968 }	1351—1400 *A'''* [9]
830	992	1440 [10]
844	1025	1510—1560 [11]
858—862 [2]	1069—1075	1800—1880 A^{IV} [12]

1) Natrium. 2) Entspricht einer Calciumgruppe. 3) Magnesium. 4) Bande oder Gruppe von Linien. 5) Gruppe von Linien und sehr benachbarte Bande. 6) Gruppe von zwei Banden, die Abney φ_1 und φ_2 genannt hat. 7) Natrium. 8) Magnesium. 9) Scharfer Rand bei 1351. Scheint Abney's Bande Ψ zu sein. 10) Schwache Bande. 11) Gruppe von Banden. 12) Angenäherte Werthe. Bande Ω von Langley.

Die Zahlenwerthe stimmen nahezu mit den von Langley gefundenen überein. Die Methode von Becquerel lässt aber mehr Details erkennen. E. W.

---

52. ***T. F. Frankland.*** *Einfluss des nicht brennbaren Verdünnungsmittels auf das Beleuchtungsvermögen des Aethylens* (J. Chem. Soc. Lond. 1884, p. 227—237).

Ueber die Hauptergebnisse dieser Arbeit ist schon früher referirt worden. E. W.

---

53. ***S. Santini.*** *Färbung der Wasserstoffflamme* (Gaz. chim. Ital. **14**, p. 142—147. 1884).

Der Verf. hat bei der Wasserstoffflamme mannigfache Färbungen gefunden, besonders wenn er dieselbe aus einem Platinröhrchen herausbrennen liess und dann dieses verschieden weit in eine Glasröhre einschob. Die Farben waren violett, gelb, gelbgrün. Leider sind keine spectroskopischen Beobachtungen angestellt. E. W.

---

54. ***H. Becquerel.*** *Infrarothe Emissionsspectra der Metalldämpfe* (C. R. **99**, p. 374—376. 1884).

Der Verf. hat seine früheren Untersuchungen weiter verfolgt und zunächst die früher erhaltenen Wellenlängen

für die dunklen Banden im infrarothen Sonnenspectrum corrigirt. Zu den Messungen diente ein noch zu beschreibendes Spectrometer und ein Rutherfurd'sches Gitter. A'' setzt sich aus zwei Banden zusammen $\lambda = 1115—1119$ und 1132—1142, A''' reicht von 1351—1400 ca. und A^{IV} von 1800—1900. Die charakteristischen Absorptionsbanden des Samariums sind 1079—1097 und 1239—1267.

Die Metalle wurden im Voltabogen verflüchtigt. Es ergaben sich folgende Linien.

Kalium	961	1047 (?) [6]	Cadmium	Wismuth
770	1003	1200 [7]	1050	837
1098	1034 [3]	1212 [8]	Blei	973 [13]
1162	1098	Aluminium	1059,8	Silber
1233 [1]	Calcium	1128	1087 [10]	771
Natrium	858—876	1361,5 [9]	1133	825 [14]
819	883—888 [4]	Zink	1221	Zinn
1142 [2]	Magnesium	1125	1229 [11]	1083
Strontium	899 [5]	1306	Thallium	1199
870 [3]			1150 [12]	

1) Sehr helle Linien. 2) Mit blossem Auge sichtbar; Abney fand mittelst der Photographie, dass sie doppelt ist. 3) Linien und schwache Banden, nur angenäherte Werthe. 4) Breite Banden, wahrscheinlich Gruppen von Linien. 5) Sehr intensiv, vielleicht mehrfach. 6) Sehr schwach. 7) Breit und vielleicht doppelt. 8) Diese und 1200 zusammen erinnern an die Gruppe *b*. 9) Breit und intensiv, vielleicht mehrfach. 10) Sehr intensiv. 11) Schwache Gruppe, Wellenlänge angenähert. 12) Wellenlänge angenähert. 13) Wellenlänge angenähert. 14) Mit blossem Auge sichtbar.

Nickel zeigt mehr kleinere schwache Banden oder Liniengruppen; das Eisen gab keine recht intensiven Banden.

E. W.

---

55. ***W. N. Hartley.*** *Bemerkungen über das Spectrum von Beryllium* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 462—464. 1884).

Der Verf. verwahrt sich gegen einige Ausführungen von Humpidge.

Aus seinen Spectralversuchen und anderen Betrachtungen glaubt der Verf. schliessen zu können, dass man bei Elementen, welche graduelle Unterschiede in ihren Eigenschaften und deren ihrer Verbindungen zeigen und nahezu gleiche

Differenzen in ihren Atomgewichten, es mit derselben Art Materie, nur in verschiedenem Grade der Condensation zu thun habe.

Er hält nach wie vor daran fest, dass das Beryllium zweiwerthig sei; es lassen sich dann die Beziehungen desselben zu Magnesium und Zink einerseits, zu Aluminium andererseits erklären. E. W.

---

56. ***Th. Carnelley.*** *Ueber die Farbe chemischer Verbindungen, besonders als Function der constituirenden Elemente. Part I: Anorganische Verbindungen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 130—140. 1884).

Nach einer Uebersicht über die früheren Beobachtungen über den Einfluss von Wärme und der Menge des negativen Elementes stellt der Verf. den Satz auf: In einer Reihe von Verbindungen A_xR_y, B_xR_y, C_xR_y ..., wo R irgend ein Element oder eine Gruppe von Elementen ist, und ABC... Elemente sind, die zu derselben Untergruppe in Mendelejeff's System gehören, geht die Farbe theilweise oder ganz bei steigendem Atomgewicht von ABC ... durch die Reihe: Weiss, Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Orange, Roth, Braun, Schwarz (dieselbe Reihenfolge, die ein gefärbter Körper beim Erhitzen nach Ackroyd durchläuft). Diese Regelmässigkeit gilt aber wesentlich nur für feste Körper. Von 426 untersuchten Substanzen machen nur 14 eine Ausnahme Au_2O, CdO, $TiBr_4$, PBr_5, OCl_2, WCl_4, CrO_2Cl_2, $DiCl_3$, V_2O_5, CrO_3, WJ_2, UCl_5, UCl_4, AuJ_3. Von diesen sind OCl_2 und CrO_2Cl_2 flüssig, $TiBr_4$ und PBr_5 wohl nur infolge von Verunreinigungen gelblich statt weiss.

Die Verschiebung der Absorption nach dem Roth führt der Verf. darauf zurück, dass mit steigendem Moleculargewicht die Schwingungen immer langsamer und langsamer werden.

Dass mit zunehmender Temperatur eine analoge Verschiebung sich ändert, soll von dem Grösserwerden der Amplitude und dem Kleinerwerden der Cohäsion herrühren. Die Absorption würde demnach nicht von Schwingungen in jedem Molecül, sondern von denen der ganzen Molecüle herrühren.

Zum Schluss meint der Verf., es sei die Farbe vielleicht eine periodische Function des Atomgewichts. Betrachtet man die normalen und Jodide sind die Ordinaten das Atomgewicht des positiven Elementes und die Abscissen eine Scala aufsteigend von Schwarz durch Braun, Roth, Orange, Gelb, Grün etc. zu Weiss, so erhält man eine der Curve von L. Meyer für das Atomvolumen ähnliche. E. W.

---

57. *P. Hautefeuille und J. Chappuis. Untersuchungen über die Salpetersäure* (Ann. Ecole norm. (3) **1**, p. 103—120. 1884).

Ueber die hier behandelten Gegenstände ist schon Beibl. **6**, p. 317 u. 318 berichtet. E. W.

---

58. *A. Morghen. Das Absorptionsspectrum des Joddampfes* (Atti della R. Acc. dei Lincei (3) **8**, p. 327—330. 1884).

59. *A. Morghen. Das Absorptionsspectrum des Jodes* (Mem. della Soc. degli Spettrosc. Ital. **13**, p. 127—131. 1884).

Mit einem vorzüglichen Starke'schen Spectrometer und einem Prisma von Merz, das die beiden *D*-Linien in einem Abstand von 38″ erscheinen liess, hat der Verf. die Wellenlängen der Absorptionsbanden des Joddampfes bestimmt. Als Lichtquelle diente eine kleine Swanlampe. Die Untersuchungsröhre war 20 cm lang. Es wurde soviel abgewogenes Jod hineingebracht, dass die Dichte des Dampfes, bezogen auf Luft, 0,078, 0,157 und 0,236 betrug.

Das Absorptionsspectrum reicht von 6867,0 bis 4956,7. Die Banden sind gegen das Roth verwaschen, gegen das Blau aber scharf begrenzt; ausserdem zeigen sich einzelne Linien. Die Breite der Banden wächst mit der Wellenlänge. Die 30 ersten Banden vom Blau an gezählt zeigen keine Besonderheiten; von der 31. an tritt eine dunkle Linie im hellen Theile der Bande auf, die sich bei den folgenden immer mehr dem scharf begrenzten Rande nähert und schon in der 32. eine leichte Verwaschenheit gegen das Roth andeutet. Diese Verwaschenheit bei den folgenden Linien nimmt an Intensität zu. In der 41. Bande tritt eine schwache scharfe Linie auf, die sich wiederholt, indem ihre Intensität

in der 49. Bande wächst, dann verschwindet sie ganz. Während von der 42. bis 49. Bande die Verwaschungen immer mehr abnehmen, so kehren sie in der 52. wieder; an der 55. tritt am Rande eine Verdopplung auf, die immer bestimmter wird, aber ganz in der 63. verschwindet. Die Ränder der folgenden Banden und die Verwaschungen werden dann wieder schwächer und schwächer, und bei der 67. Bande ist jede Spur von Absorption verschwunden.

Die Tabelle gibt die Wellenlängen der scharfen Bänder und die Linien bei einer Dichte 0,157.

6799,4	6365,5	6011,0	5816,5	5664,7	5506,4	5284,8	5120,5
6741,2	6359,4	5991,4	5811,0	5656,4	5488,1	5267,8	5111,7
6686,0	6321,7	5969,0	5786,2	5636,5	5480,5	5251,3	5101,8
6638,3	6313,2	5951,8	5778,5	5625,4	5462,3	5235,7	5093,5
6587,5	6274,1	5931,8	5759,1	5610,0	5457,6	5219,9	5086,6
6544,8	6267,2	5915,0	5749,8	5597,5	5436,4	5206,6	5079,1
6504,2	6229,2	5898,4	5744,8	5582,3	5412,0	5192,7	5072,0
6494,7	6187,4	5879,5	5732,3	5567,0	5389,0	5180,2	5064,4
6458,2	6148,6	5864,0	5719,3	5554,2	5366,4	5165,3	5057,0
6448,6	6108,3	5848,2	5718,8	5540,6	5344,6	5152,0	5050,6
6407,9	6069,5	5843,3	5693,4	5531,0	5324,4	5140,6	5044,8
6400,6	6031,6	5834,5	5686,2	5514,8	5304,3	5129,8	5038,6

Die Fehler der Wellenlängen liegen erst in der fünften Stelle.

Besonders gering ist die Absorption zwischen der 9. und 20. Bande und der 24. und 29.

Erhitzt man bei constanter Dichte das Rohr von 100 bis 250°, so bleiben die Banden nach Lage und Intensität unverändert.

Geht man aber von einer Dichte von 0,0787 zu 0,236 über, so verbreitern sich die Banden auf beiden Seiten. Nach dem Violett verschiebt sich der Rand um etwa 0,0005, nach dem Roth zu werden die verwaschenen Parthien deutlicher. Bei der Dichte 0,236 bilden die Banden im Blau, Roth und einem Theil des Gelb nur einen continuirlichen Absorptionsstreifen.

Die zweite Abhandlung enthält eine sehr genaue Zeichnung des Absorptionsspectrums. E. W.

60. ***L. Thollon.*** ***Bau und Abstammung der Gruppe B des Sonnenspectrums*** (Bull. Astron. Mai 1884. 7 pp. Nat. **30**, p. 520—521. 1884).

Eine Zeichnung gibt die Gruppe *B* sehr genau wieder, Wenn die Sonne 80° vom Zenith absteht, wenn sie 60° absteht, und zwar sowohl bei trockenem, wie bei feuchtem Wetter, und sondert endlich die nicht tellurischen Linien aus. Eine Vergleichung der Intensität der Linien in den drei ersten Fällen, die auf das sorgfältigste gezeichnet sind, lässt erkennen, welche Linien dem Wasserdampf, und welche der Atmosphäre sonst zukommen. Das eigenthümliche System von doppelten Linien rührt nicht vom Wasserdampf her, ist aber sicher tellurischen Ursprunges, ist also nicht, wie Abney will, von einem Stoff zwischen Erdatmosphäre und Sonne hervorgerufen. Dasselbe gilt von *A* und *a*; dass diese dem Sauerstoff zuzuschreiben sind, haben ja auch die directen Beobachtungen von Egoroff gezeigt.

Die eigenthümliche, von Thollon bei einer Sonnenfinsterniss beobachtete Verstärkung der Linien *B* an dem Rand des Mondes führt der Verf. jetzt auf eine Täuschung zurück.

E. W.

---

61. ***Thollon und Trépied.*** ***Studien auf der Spitze des Pic du Midi, in Bezug auf die Errichtung einer permanenten astronomischen Station*** (C. R. **97**, p. 834—836. 1883).

Auf dem Pic du Midi sahen die Verf. das Sonnenspectrum longitudinal von einer grossen Anzahl dunkler und heller Linien durchzogen, die von den Granulationen herrührten; ferner sahen sie in der Chromosphäre folgende helle Linien zwischen *D* und *F*:

5533,6	5292,4	5252,2	5204,8	5166,7	5087,0
5525,8	5283,1	5248,8	5199,5	5147,0	5029,8
5469,9	5275,0	5233,9	5196,9	5130,2	5017,9
5361,5	5273,2	5225,6	5183,0	5122,6	4983,6
5324,3	5258,9	5207,4	5172,0	5114,4	4923,0
5318,7	5254,3	5206,8	5168,3	5112,1	4882,9
					4854,2

Gewöhnlich sieht man nur deren acht. E. W.

62. *Untersuchungen über astronomische Spectrumphotographie von dem verstorbenen Professor Henry Draper. Mittheilungen aus den Originalnotizbüchern mit einer Einleitung und Beschreibung der Apparate von Prof. A. Young und Messungen und Discussion der Platten von Prof. E. C. Pickering; dazu kommen noch Abdrücke verschiedener Abhandlungen über denselben Gegenstand, wie sie ursprünglich von Dr. Draper veröffentlicht worden* (Proc. of the Amer. Ac. of Sc. and Arts 1884, p. 24—261 u. noch 11 pp.).

Der Inhalt der Abhandlung ist in dem obigen Titel sehr ausführlich angegeben. Die beobachteten Sterne sind α-Aquilae, α-Lyrae, α-Aicrigae, α-Boeotis, α-Scorpii, für die die Wellenlängen im photographisch wirksamen Spectrum angegeben sind. Dieselben sind erhalten durch Vergleichung mit Linien im Spectrum des Jupiters und Modes. E. W.

---

63. ***Ericson.*** *Die Temperatur der Sonnenoberfläche* (Nat. **30**, p. 465—468. 1884).

Der Verf. hat weitere Versuche mit einem Sonnenpyrometer angestellt. Als Hohlspiegel dient ein polygonaler Spiegel, der aus einzelnen Streifen zusammengesetzt ist. In der Mitte befindet sich das Gefäss, das mit Wasser gefüllt von den Sonnenstrahlen erhitzt wird.

Aus seinen Versuchen schliesst der Verf. auf eine Sonnentemperatur von 3,060 727° F. (vgl. hierzu das Ref. Beibl. 8, p. 305). E. W.

---

64. ***J. Conroy.*** *Einige Versuche über Metallreflection. Nr. V. Ueber die Lichtmenge, die an Metallflächen reflectirt wird* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 36—42. 1884).

Der Verf. hat seine früheren Versuche weiter fortgeführt und zwar an zwei Silberspiegeln von den Dicken $0{,}0_4 8447$ mm und $0{,}0_3 1737$ mm. Die Werthe enthält die Tabelle, $\parallel$ und $\perp$ bedeutet parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisirt, i ist der Einfallswinkel, ber. dass die Zahlen nach den Formeln Beibl. 7, p. 904 berechnet sind.

	I.				II.			
	∥		⊥		∥		⊥	
i	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
80	97,56	96,66	87,77	95,74	97,31	97,04	99,92	96,21
40	97,09	97,01	88,85	95,30	98,57	97,35	97,55	95,82
50	99,01	97,45	88,20	94,66	99,86	97,74	97,24	95,24
60	97,78	98,02	85,75	93,75	99,29	98,22	96,64	94,43
65	99,52	98,29	85,54	93,22	99,62	98,45	95,78	93,94
70	98,71	98,61	85,56	92,73	100,0	98,79	93,66	93,48
75	99,03	98,94	85,88	92,50	99,44	99,06	93,90	93,26
	Haupteinfallswinkel 75,38 75,36				Haupteinfallswinkel 75,50 75,45			
	Hauptazimuth 44,07 43,40				Hauptazimuth 43,52 44,07			

Die Zahlen für die Azimuthe sind höher als die früher gefundenen, während die Haupteinfallswinkel mit ihnen übereinstimmen.

Für die senkrecht zur Einfallsebene polarisirten Strahlen ist die Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung bei der ersten Platte recht gross, und liegt dies hier an der Durchsichtigkeit der Platte. Bei der zweiten Platte ist die Differenz beträchtlich kleiner.

Untersuchte man das durch eine schräg gestellte Silberplatte gegangene Licht, so war es am hellsten, wenn die Polarisationsebene senkrecht zu der Einfallsebene stand, aber dunkelblau, wenn sie parallel dazu war.

Auch diese Zahlen zeigen, dass die bekannten Formeln für Metallreflexion bis zu einem gewissen Grade die Beobachtungen wiedergeben, aber doch nicht ganz. E. W.

---

65. *G. Wyrouboff. Ueber die optischen Eigenschaften am Hyposulfat des Bleies* (Bull. Soc. Min. 7, p. 49. 1884).

66. — *Ueber die optischen Eigenschaften des Benzils und Guanidincarbonats* (ibid. p. 86).

Die obigen drei Körper sind aus der Reihe der drehenden Körper aus demselben Grunde wie das Strychninsulfat zu streichen, vgl. Beibl. 8, p. 391.

Beim Benzil zeigt der Verf., dass es noch anisotrop ist, selbst wenn es weich wird, und sieht darin einen Beweis gegen die Spannungshypothese von Klocke, Klein etc.

E. W.

---

67. ***O. Hesse.*** *Ueber die Rinde von Remijia Purdieana Wedd. und ihre Alkaloide* (Lieb. Ann. **225**, p. 211—262. 1884).

Die Abhandlung enthält folgende Angaben:

Lösungsmittel und Concentration	p	t	$[\alpha]_D$
Cinchonamin, 97 volprocentiger Alkohol	2	15	+121,1
Cinchonaminsulfat, Wasser	2	15	+ 36,7
„ „	6	15	+ 39,8
„ „	2 + 2 Mol. H_2SO_4	15	+ 39,6
Saures Cinchonaminsulfat, Wasser	2,4	15	+ 34,9
„ „ „	6	15	+ 37,4
Conchairamin, 97 volprocent. Alkohol	2	15	+ 68,4
Chairamidin „ „	3	15	+ 7,8
Conchairamidin „ „	3	15	— 60
Concusconin „ „	2	15	+ 40,8

E. W.

---

68. ***G. J. W. Bremer.*** *Ueber die Ursache der Veränderungen im specifischen Drehungsvermögen unter dem Einfluss der verschiedenen lösenden Stoffe* (Rec. des Trav. Chim. de Pays-Bas **3**, p. 162—165. 1884).

Die Erscheinung, dass Substanzen in concentrirten Lösungen etwas links drehen, während dies bei verdünnten nach rechts der Fall ist, führt der Verf. auf die Bildung von Hydraten zurück. So sollen bei der Aepfelsäure die beiden Hydrate:

$$C{\equiv}OH_3{-}CH_2{-}CH{-}OH{-}CO_2H$$
$$\text{und } C{\equiv}(OH_3){-}CH_2{-}CHOH{-}C{\equiv}(OH)_3,$$

die links drehen, bei der Concentration zerfallen, wodurch rechtsdrehende Molecüle CO_2H-CH_2-CHOH entstehen. Ebenso erklärt der Verf. den Einfluss von Säuren auf das Drehungsvermögen von Aepfelsäure. Die Aenderung desselben bei Zusatz von Salpetersäure zu Ammoniummalat

führt er auf doppelte Zersetzung zurück, und ebenso erklärt er die Erscheinungen beim Calciummalat.

Für letzteres findet er für $[\alpha]_D$ bei Lösungen, die in 1 ccm p g enthalten:

$p = 0{,}0225 : [\alpha]_D = + 4{,}364^0$, $p = 0{,}0154 : [\alpha]_D = + 5{,}175^0$.

E. W.

---

69. ***Foussereau.*** *Ueber die electrische Leitungsfähigkeit wasserfreier geschmolzener und fester Salze* (C. R. 98, p. 1325—27. 1884).

Die Salze wurden in eine 0,8 cm weite, 12 cm lange, horizontale Glasröhre gebracht, welche durch sehr enge Oeffnungen mit vier verticalen ebenso weiten Glasröhren communicirte. Durch die Röhren an den Enden wurde der Strom zugeleitet, die mittleren, 6 cm voneinander entfernten dienten zur Verbindung mit dem Electrometer.

Die Bestimmungen geschahen nach der Methode von Fuchs. So war der Widerstand der folgenden geschmolzenen Salze in Ohms:

	KNO_3		$NaNO_3$		NH_4NO_3		1 Aeq KNO_3 1 Aeq $NaNO_3$		1 Aeq KNO_3 1 Aeq $NaNO_3$ 2 Aeq NH_4NO_3	
Temp.	329	355	300	356	154	186	219	355	140	180
W	1,66	1,31	2,27	1,50	8,09	2,09	2,40	0,86	4,86	3,45

	KCl	$ZnCl_2$	
Temp.	359	258	310
W	4,19	4,47	2,90

Die geschmolzenen Salze leiten also weit besser als die kalten Salzlösungen.

Beim Ausfluss aus Capillarröhren, z. B. bei einem Gemisch von 1 Aeq. KNO_3 und 1 Aeq. $NaNO_3$, welches bei 219° schmilzt, ergab sich die Reibung f und der Widerstand:

Temp.	232	261	283	306	332	355
W	2,16	1,69	1,41	1,25	1,03	0,86
f	4,041	3,344	2,855	2,335	1,881	1,642
f/W	1,871	1,979	2,025	1,868	1,826	1,905

Die Quotienten variiren also nicht zu sehr.

Bei Bestimmung des Widerstandes fester Salze nach der

beim Schwefel angewendeten Methode ergab sich, dass nahe dem Schmelzpunkt ihr Widerstand mehrere 1000 mal grösser ist, als der der geschmolzenen Salze und beim Sinken der Temperatur ähnlich wie beim Glase steigt. Bei Kaliumchlorat ist der Widerstand etwa der der sehr schlecht leitenden Bleigläser, bei den salpetersauren Salzen etwa der der besser leitenden Kalkgläser. Er ist bei Salpeter etwa 4—30 mal kleiner als bei Natronsalpeter. Beim Abkühlen des Kalisalpeters nimmt zwischen 118 und 106° der Widerstand plötzlich auf das zwölffache zu. Salpetersaures Ammon hat einen 1 000 000 mal kleineren Widerstand. Gemenge von gleichen Aequivalenten Kali- und Natronsalpeter leiten 1500 mal besser als das erste und 6000 mal besser als das zweite Salz. Chlorzink ändert beim Erstarren seinen Widerstand viel weniger als obige Salze; es leitet etwa 1000 mal besser als Kalisalpeter. G. W.

70. *C. Decharme. Analogien zwischen den Formen der electrochemischen Ringe und der eines Tropfen Wasser und einer Kugel, nachdem sie auf eine widerstehende Platte getroffen* (Lum. électr. **13**, p. 123—125. 1884).

Die kreisförmigen Erhöhungen und Vertiefungen, die sich auf einer Kugel beim Aufschlagen bilden, ähneln den Nobili'schen Ringen im Aussehen. E. W.

71. *C. Decharme. Vergleichung zwischen den farbigen electrochemischen und thermischen Ringen* (C. R. **99**, p. 416. 1884).

Der Verf. leitet auf die Oberfläche eines oxydirbaren Metalles die Spitzen von einem oder mehreren Brennern und erhält dann farbige Curven, ähnlich den Nobili'schen Ringen, die bei Anwendung von einer oder mehreren Electroden auftreten. E. W.

72. *Bouty. Ueber die electrische Leitungsfähigkeit sehr verdünnter Salzlösungen* (J. de Phys. (2) **3**, p. 325—355. 1884).

Das Referat hierüber, sowie über die sich anschliessenden Aufsätze, wird gegeben werden, sobald die vollständige Abhandlung Bouty's in den Ann. de Chim. et de Phys. erschienen ist. G. W.

73. ***Fr. Marek.*** *Beobachtung bei der electrolytischen Darstellung des Chlorstickstoffs* (Chem. Centralbl. (3) **15**, p. 481—482. 1884).

Die Electrolyse der gesättigten, mit einer dünnen Schicht Terpentinöl bedeckten Salmiaklösung geschah zwischen Platinelectroden in einem durch eine Thonzelle getheilten Zersetzungsapparat. Bei sehr lebhafter Gasentwickelung erschien die Anode beim Herausheben mit einem schwarzen Niederschlag bedeckt. Dabei entwickelt sie Ammoniak. In verdünnter Säure verschwand der Niederschlag. Quecksilber zerfloss auf dem damit bedeckten Platinblech. G. W.

---

74. ***J. Wieland.*** *Ueber electrolytische Bestimmungen* (Chem. Ber. **17**, p. 1611—12. 1884).

Der Inhalt, eine Kritik der electrolytischen quantitativen Bestimmung von Eisen, Mangan, Aluminium (auch gemischt), Blei, Cadmium, Wismuth, hat wesentlich chemisches Interesse.
G. W.

---

75. ***Cailletet.*** *Amalgamation* (Soc. franç. de Phys. 4. April 1884).

Platin und Aluminium amalgamiren sich nicht als Kathoden in Lösungen von Quecksilbersalzen bei schwachen Strömen, wohl aber bei starken. Es bedarf also zur Amalgamation der Wasserstoffentwickelung. Auf diese Weise amalgamirtes Aluminium gibt in verdünnter Säure ein Element, welches Wasser zersetzt. Dabei löst es sich unter Zerstörung des Amalgams und Bildung von Thonerde.
G. W.

---

76. ***C. R. Alder Wright*** *und* ***C. Thompson.*** *Ueber die Bestimmung der chemischen Affinität in Werthen der electromotorischen Kraft. VIII. Ueber die electromotorische Kraft bei Interdiffusion* (Phil. Mag. (5) **17**, p. 282—302 u. 377—391. 1884).

Durch frühere Versuche war gezeigt worden, dass bei Veränderung der Concentration der Lösungen in der Daniell'schen Kette die electromotorische Kraft sich etwa um

ebensoviel ändert, wie sich nach J. Moser die durch Mischung der Lösungen bedingte electromotorische Kraft ändert.

Die Versuche wurden mittelst eines empfindlichen Galvanometers angestellt, welches genauere Angaben lieferte, als ein Quadrantenelectrometer, und zwar indem die Elemente einander entgegengestellt wurden.

Die Potentialdifferenz zwischen zwei, z. B. in Zinkvitriollösung von verschiedener Concentration eingesenkten Zinkplatten, während die Lösungen sich direct mischten, war in der That sehr wenig verschieden von der Potentialdifferenz, wenn beide Lösungen nicht direct, sondern durch Kupferlösungen von gleicher Stärke verbunden waren. Ferner ergaben sich folgende Resultate:

1) Bei jeder Zelle mit zwei Flüssigkeiten und zwei Metallen, welche den in ihnen enthaltenen Salzen entsprechen, steigert eine Vermehrung der Concentration der Lösung, welche die sich positiv ladende (electronegative) Platte (Kupfer in der Daniell'schen Kette) umgibt, die electromotorische Kraft, und vermindert sie die Vermehrung der Concentration der Lösung um die electropositive Platte.

2) Die Wirkung einer Reihe von Concentrationsänderungen einer der Lösungen in der Kette ist gleich der Summe der Wirkungen jeder einzelnen Aenderung.

3) Diese Aenderungen sind unabhängig von der Concentration und Natur der unveränderten Lösung und dem darin enthaltenen Metall.

4) Sie variiren aber wesentlich mit der Natur der Oberfläche der in die sich ändernde Lösung eingesenkten Platte. Bei Kupfer, Zink, Cadmium ergeben sich ceteris paribus die grössten Aenderungen bei oberflächlich mit flüssigem Amalgam bedeckten Platten. Frisch galvanoplastisch überzogene Platten geben kleinere Werthe, frisch polirte Platten aus gegossenem Metall noch kleinere.

5) Die gleichen Concentrationsänderungen beider Flüssigkeiten in den Ketten wirken verschieden stark, bei der Flüssigkeit an der electronegativen Platte stärker (amalg. Kupfer — electrolyt. Zink in den Sulfatlösungen), oder umgekehrt (amalg. Zink — amalg. Cadmium in den Chloridlösungen), oder gleich (amalg. Zink — amalg. Kupfer in ihren Sulfaten).

Infolge dessen ist die electromotorische Kraft der Daniell'schen Kette bei Lösungen von gleichem Moleculargehalt an Salz von der Concentration unabhängig. — Sie ist der Reihe nach grösser bei amalgamirtem Zink und amalgamirtem Kupfer; electrolytischem Zink und electrolytischem Kupfer; electrolytischem Zink und amalgamirtem Kupfer.

6) Die Aenderungen der electromotorischen Kräfte sind meist grösser, als der Mischung gleicher Aequivalente der verschieden starken Lösungen entspricht.

7) Allgemein ist die Potentialdifferenz zwei scheinbar gleicher Platten grösser in verdünnteren Lösungen; auch zeigen blanke Platten grössere Aenderungen, als amalgamirte oder galvanoplastisch überzogene.

Bei den Versuchen wurden nur so kleine Stromdichtigkeiten benutzt, dass keine merkliche Polarisation auftrat; also bei Veränderungen des Widerstandes die electromotorische Kraft constant blieb. Danach ist bei schwächeren Stromdichtigkeiten als 0,05 Mikroampères pro Quadratcentimeter Oberfläche die Polarisation von amalgamirten Zink- und electrolytischen Kupferplatten in den Sulfatlösungen nicht grösser als 0,2 Millivolts. Die Kraft blieb 15—30 Minuten constant.

Bei den Zellen mit zwei verschieden concentrirten Lösungen desselben Salzes und gleichen Metallplatten, in denen die dieselben enthaltenden Gefässe durch Heber verbunden waren, hatten die letztere schliessenden Membranen keinen merkbaren Einfluss.

Endlich wurden noch die Volumenänderungen bei Mischung und Verdünnung von Salzlösungen in einem Dilatometer von etwa 94 ccm Inhalt angestellt. Die Contractionen bei der Verdünnung von Zink-, Kupfer- oder Cadmiumsulfatlösungen ist die gleiche, bei Cadmiumlösungen ist sie kleiner als bei Zink- und Kupfersulfatlösungen, trotzdem bei ersteren die Lösungswärme grösser ist; indess sind auch die Volumenänderungen bei der Mischung verschiedener Lösungen desselben Salzes nicht sehr verschieden. G. W.

77. ***A. Leduc.*** *Neue Methode zur directen Messung der magnetischen Intensitäten* (C. R. **99**, p. 186—187. 1884).

Der Apparat ist ein Quecksilbergalvanometer von Lippmann, ein Kasten voll Quecksilber mit zwei verticalen Glasröhren an beiden Seiten, durch den ein Strom geleitet wird. Das Ansteigen des Quecksilbers beim Einbringen zwischen zwei Magnetpole misst die Stärke des Magnetfeldes.

G. W.

78. ***Th. und A. Gray.*** *Ueber ein neues sehr empfindliches Reflexionsgalvanometer und neue Formen von astatischen Galvanometern* (Proc. Roy. Soc. **36**, p. 287—296. 1884).

Zwei Hufeisenmagnete von 1 mm dickem Stahldraht sind mit ihren Schenkeln je in einer Verticalebene an einem horizontalen, ihre Biegungen verbindenden Aluminiumrahmen befestigt, der an einem verticalen mit Spiegel versehenen Stabe angebracht ist, welcher letztere an einem Coconfaden hängt. Die vier Schenkel der Hufeisenmagnete sind so gebogen, dass sie etwa in der Oberfläche eines um den Aufhängefaden als Axe beschriebenen Cylinders liegen und in die Höhlungeu von vier Drahtspiralen eingesenkt, deren horizontale Axen in zwei übereinander liegenden parallelen Horizontalebenen etwas gegen die Drehungsaxe des Apparates hin divergirend ebenfalls in die Tangenten an der Oberfläche jenes Cylinders fallen. Durch eine Commutatorplatte können die Spiralen neben und hintereinander verbunden werden.

Bei einer anderen Form liegen die vier, an ihren Enden etwas ausgeweiteten Spiralen mit ihren Axen einander parallel und ein S-förmiger Arm trägt die von entgegengesetzten Seiten in sie eingesenkten Magnete. Dieses System ist leicht sehr nahe astatische herzustellen. Ein über dem Apparat an einem verticalen Stab befestigter ⌒ förmiger Magnet dient wie bei den bekannten Galvanometern von Thomson zum astasiren.

G. W.

79. ***C. L. R. E. Menges.*** *Messapparate zum electrotechnischen Gebrauch* (Tijdschrift van het kongl. Institut van Ingenieurs. 1882/83. 4 pp.).

Bei seinem Electrodynamometer verzweigt der Verf. den Strom so zwischen der festen und beweglichen Spirale, dass

er ihn der letzteren durch dünne Fäden zuführt und die Quecksilbercontacte vermeiden kann.

Ausserdem beschreibt er noch eine einfache Form für ein Daniell'sches Element, besonders als Normalelement geeignet. Auf dem Boden eines grossen Gefässes befindet sich eine Kupferplatte, die mit Kupfervitriollösung übergossen ist; in dasselbe taucht ein unten mit einer kleinen Oeffnung versehenes Reagirglas, das in einigem Abstand vom Ende noch einmal eingeschnürt ist; dasselbe wird ganz mit Zinkvitriollösung gefüllt und mit einem luftdicht schliessenden Kork, durch den der Zinkstab geht, verschlossen. Die Einschnürung soll die Diffusion der Kupfervitriollösung zur Zinkvitriollösung vermeiden. E. W.

---

80. ***H. Lamb.*** *Ueber die electrischen Bewegungen in einem sphärischen Leiter* (Phil. Trans. Roy. Soc. 1883. II. p. 519—549).

Die Bewegungen der Electricität in einem sphärischen Leiter durch irgend welche äussere electrische oder magnetische Operation wird nach der Theorie von Maxwell untersucht. Die Arbeit hat wesentlich mathematisches Interesse, da eine experimentelle Bestimmung aller für die Theorie entscheidenden Processe, wie auch der Verf. angibt, doch nicht möglich ist. G. W.

---

81. ***Boudet.*** *Untersuchungen über die Leitungsfähigkeit der verdünnten Luft und die electrische Polarisation des Glases* (Bull. de la Soc. Internat. des Electr. 1, p. 251—261. 1884).

Der Verf. beschreibt das bekannte Dunkelwerden einer Stelle der Entladung in einem Geissler'schen Rohr durch eine demselben genäherte electrische Spitze, wobei bekanntlich ein dunkler Raum erscheint (Spottiswoode) und erwähnt, dass derselbe verschwindet, wenn der Stelle eine entgegengesetzt geladene Spitze genähert wird. Er beschreibt ferner den bekannten Versuch von neuem, wonach eine in der Hand gehaltene und dem Conductor einer Maschine genäherte Röhre beim Berühren der einen Electrode aufleuchtet; er wiederholt den alten Versuch von Riess, dass man eine Entladung in einer Röhre durch Berühren derselben einleiten

kann, wenn die electromotorische Kraft an der Electrode direct zu schwach ist. Er führt sodann das lange bekannte Phänomen an, dass eine luftleere Kugel (eine Glühlampe) beim Reiben einen Lichtschein zeigt, welcher nach dem Dunkelwerden bei Berührung der Kugel nochmals hervortritt, und mit wachsender Verdünnung wächst. Er vergleicht die Ladung eines luftleeren Ballons mit der eines gleich grossen, innen mit Rauschgold oder mit Wasser bedeckten durch die Länge des bei der Entladung des Ballons ausgegebenen Funkens nach der Ladung durch gleiche Anzahlen Umdrehungen einer Maschine. Diese Ladung ist nach der Reihe der erwähnten Belegungen kleiner. Danach soll sich, was übrigens sonst schon bewiesen ist, auf der Oberfläche des Glases der Entladungsröhren beim Durchgang eines Stromes eine Ladung herstellen, um so leichter, je verdünnter das Gas ist, und um so stärker, je besser die äussere Fläche des Glases abgeleitet ist.

Verbindet man die Electroden einer Glühlampe mit der Erde, legt oben auf die Glaskugel ein Stanniolblatt, und lässt auf letzteres einen Funken übergehen, so ist die Erleuchtung der Kugel verschieden, jenachdem derselbe positiv oder negativ ist und von der Innenseite des Glases unter dem Stanniolblatt eine positive oder negative Entladung ausgeht.

G. W.

82. *A. Schuster. Experimente über die Electricitätsleitung durch Gase. Skizze einer Theorie* (Nat. **30**, p. 230—232. 1884. Erscheint vollständig in den Philosophical Transactions).

Es wird zunächst experimentell nachgewiesen, dass die Entladung der Electricität durch Quecksilberdampf keinen dunklen Raum, kein Glimmlicht und keine Schichtungen zeigt, falls die Luft vollständig ausgeschlossen ist. Doch sind grosse Vorsichtsmaassregeln beim Evacuiren zu beachten, namentlich wenn die Schichten vermieden werden sollen.

Es wird dann ein Experiment beschrieben, welches eine scheinbare Abstossung der Anode auf das Glimmlicht zeigt. Eine ähnliche Erscheinung bei sehr starker Verdünnung ist kürzlich von E. Wiedemann nachgewiesen worden.

Der Entladungsraum besteht aus einem 38 cm langen,

15 cm weiten Cylinder. Das obere Ende wird von einer Messingplatte gebildet, in deren Mitte ein zweiter kleinerer Glascylinder eingekittet ist. Dieser innere Cylinder ist von Aluminiumblech umgeben und bildet somit eine cylindrische Electrode, deren Oberfläche 120 qcm gross ist. Die andere Electrode besteht aus einem Aluminiumdraht, welcher der Axe des Cylinders parallel läuft und etwa 2 cm von der Cylinderelectrode absteht. Ist diese letztere die Kathode, so wird sie bei einer Verdünnung von etwa einem halben Millimeter ganz von Glimmlicht bedeckt, ausgenommen auf dem der Anode am nächsten liegenden Streifen, der vollständig dunkel bleibt.

Es wird der Versuch gemacht, diese und ähnliche Erscheinungen aus der Annahme abzuleiten, dass die Gasmolecüle an der Kathode in Atome zerfallen, und dass der negativ geladene Bestandtheil mit grosser Geschwindigkeit weggeschleudert wird. In dem einatomigen Quecksilberdampf findet überhaupt keine Glimmentladung statt. Die Abstossung des Glimmlichtes an der positiven Electrode wird auf folgende Art erklärt.

Der rasche Potentialfall, der von E. Wiedemann und Hittorf in der Nähe der Kathode nachgewiesen ist, zeigt unabhängig von jeder Theorie, dass sich dort positiv geladene Theilchen befinden müssen. Um die Anwesenheit derselben zu ermöglichen, müssen wir, ähnlich wie bei der Polarisation des Electrolyten, chemische Kräfte zu Hülfe nehmen. Bleibt ein positiv geladenes Theilchen genügend lange in der Nähe der Kathode, so ist es tangentiellen Kräften unterworfen, die das Potentialgefälle in der Richtung der Normale auf der ganzen Electrode gleich zu machen streben. Hieraus erklärt sich leicht, wie das Glimmlicht bei wachsender Verdünnung die Kathode nach und nach bedeckt. Die Weite des dunklen Raumes ändert sich mit der Stromstärke; der dunkle Raum ist aber im allgemeinen gleich weit auf der ganzen Electrode, und hieraus folgt, dass das Potentialgefälle auf der ganzen Kathode gleichen Werth haben muss. Hier findet sich also eine experimentelle Bestätigung der theoretischen Ableitung. Wir können nun noch einen Schritt weiter gehen; denn nach dem Gesagten könnte nur eine überall gleich starke Verthei-

lung des Glimmlichtes, nicht aber eine scheinbare Abstossung durch die Anode bestehen. Wir betrachten die Ursache des Potentialgefälles an verschiedenen Stellen der Kathode und finden, dass in der Nähe der Anode diese zum grössten Theile dabei behülflich ist. An den anderen Stellen sind es hauptsächlich die positiv geladenen Theilchen, die den Fall des Potentials vermitteln. Nach unserer Theorie sind diese positiv geladenen Theile aber nichts anderes als die Atome der Gasmolecüle, und dieselben wirken nicht nur electrisch, sondern auch chemisch. Infolge der schon bestehenden Dissociation wird die Zersetzung der Molecüle erleichtert, und also wird hauptsächlich hier die Electricitätsleitung unterhalten. Für eine mehr detaillirte Auseinandersetzung der Theorie verweisen wir auf die Abhandlung selbst.

Sämmtliche Experimente von Goldstein über „Eine neue Art electrischer Abstossung“ lassen sich leicht aus der Theorie ableiten.

Es wird eine Methode angegeben, durch welche sich die Richtigkeit der Theorie endgültig entscheiden liesse. Man müsste nachweisen können, dass die Quantität der von den einzelnen Theilchen mitgeführten Electricität immer dieselbe ist. Nach Hittorf wird ein Kathodenstrahl, der senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien läuft, in einen kreisförmigen Ring umgebogen, und der Verf. findet durch eine einfache Rechnung, dass der Durchmesser des Ringes dem Ausdruck $\sqrt{F/e}$ proportional sein muss, wo F das ganze Potentialgefälle in der Nähe der Kathode bedeutet, und e die von den einzelnen Atomen mitgeführte Electricität bezeichnet.

Sollte sich also experimentell nachweisen lassen, dass der Radius eines Ringes der Quadratwurzel des Potentialgefälles proportional ist, so liesse sich daraus folgern, dass e unabhängig von der Stromstärke ist. Ist die von den Atomen mitgeführte Electricität nicht constant, so wäre zu erwarten, dass sie proportional mit F wächst; dann wäre aber der Durchmesser des Ringes unabhängig von der Stromstärke. Es lässt sich nachweisen, dass in Wirklichkeit die Ringe mit wachsender Stromstärke grösser werden, sodass sich schon jetzt sagen lässt, dass die von den einzelnen Atomen

mitgeführte Electricität jedenfalls viel langsamer zunimmt, als der Potentialfall in der Nähe der Kathode.

Die cylinderförmige Kathode der meisten Experimente war der Art eingerichtet, dass in den Cylinder verschiedene Magnete gebracht werden konnten. Dabei zeigte sich eine auf den ersten Blick merkwürdige Erscheinung, die aber leicht erklärt werden kann. Wird ein kleiner Electromagnet so in die Cylinderkathode gebracht, dass die magnetische Axe auf der Axe des Cylinders senkrecht stand, so zog sich das magnetische Licht von den Polen des Magnets weg. War die Axe des Magnets parallel mit der Axe des Cylinders, so vereinigte sich das ganze Glimmlicht zu einem Ringe um die Mitte des Magnets.

Betrachtet man die Glimmlichtstrahlen als durch den Zusammenstoss der abgeschleuderten und den Strom tragenden Theilchen hervorgebracht, so sieht man leicht, dass dieselben an den Stellen, wo das Glimmlicht am hellsten ist, durch den Magnets zusammengebracht werden. Dadurch wird die Temperatur erhöht, das Zerfallen der anderen Molecüle erleichtert, sodass das ganze Glimmlicht sich nach und nach auf diese Stellen beschränkt.

Die Arbeit enthält schliesslich die Beschreibung einiger Erscheinungen, die bei der raschen Umkehr des Stromes stattfinden, und die auf eine Polarisation der Kathode schliessen lassen. A. S.

83. ***H. Fr. Weber.*** *Der absolute Werth der Siemens'schen Quecksilbereinheit und der Grösse des Ohms als Quecksilbersäule* (Resultate von Messungen aus den Jahren 1880, 1882, 1883, 1884. Zürich, Zürcher u. Furrer 1884. 49 pp.).

Zuerst corrigirt der Verf. seine im Jahre 1876/77 (Beibl. 2, p. 499) erhaltene Zahl, welche infolge einer Unrichtigkeit des benutzten Etalons zu gross war. Danach ist die nun bestimmte Quecksilbereinheit gleich $0{,}9529 \cdot 10^9$ cm/sec (nicht 0,9550).

Bei neueren Versuchen (1880 und 1882) wurde die Induction in einer Spirale beim Oeffnen oder Schliessen des Stromes in einer benachbarten Spirale (sogenannte Kirchhoff'sche Methode) verwendet.

Die verwendeten Spiralen *A* und *B* sind auf Bronzerahmen von vollkommen ebenen Seitenflächen und mit genau gleichen rechteckigen, an einer Stelle radial aufgeschlitzten Rinnen gewickelt. Die Zahlen der Windungen betragen bei *A* 644 in 28 Lagen zu 23 Windungen, *B* 643 in 28 Lagen, wobei die oberste Lage nur 22 Windungen enthält. Der Schlitz gestattet die Bestimmung des mittleren Radius. Die Drahtdicke beträgt 0,186 cm, der Radius der cylindrischen Bodenfläche 12,9 cm, der (an fünf nebeneinander liegenden Stellen gemessene) Radius der Oberfläche der äussersten Windungsschicht, resp. 17,618 und 17,670, die Breite derselben 4,30 und 4,31 cm.

Die eine Spirale wurde auf die horizontale Oberfläche eines Steinpfeilers gelegt und darauf mittelst dreier gleich langer Kupferstützen genau conaxial die andere. Das Potential desselben aufeinander wurde direct berechnet.

Der inducirte Strom wurde durch einen an zwei gleichen Spiralen *C* und *D* von 12,870 cm innerem, 17,432 cm äusserem Radius, von 4,33 und 4,36 Breite und 568 Windungen von 0,196 cm dickem Drahte bestehenden Multiplicator geleitet, welche mit ihren ebenen Wänden (von 0,58 cm und 0,57 cm Dicke) mit ihren Axen in horizontaler Lage aneinander gestellt und einzeln oder vereint benutzt wurden. Der kleine Galvanometermagnet lag genau in der Berührungsebene beider Spiralen. Zur Messung der Intensität des inducirenden Stromes war in die innere Seitenwand der Spiralen *C* und *D* eine Rinne mit halbkreisförmigen Querschnitten eingedreht, in welche ein wohl isolirter Drahtkreis von 17,82 cm Radius eingelegt ist. Der inducirende Strom wurde durch einen oder beide Drahtkreise geleitet und die Ablenkung der Nadel bestimmt. Kurz nach den Versuchen wurde der Widerstand des inducirten Kreises mittelst einer Brückenvorrichtung mit dem eines Siemens'schen Etalons verglichen, wobei die Temperatur bei jeder Versuchsreihe sich um nicht mehr als 0,1° änderte.

Als Mittel der übereinstimmenden Versuche vom Jahre 1880 ergab sich 1 Q.-E. = 0,9498, aus denen vom Jahre 1882 0,9500 Ohm; also ein etwa $^1/_4\,^0/_0$ kleinerer Werth als mit den früheren unvollkommeneren Apparaten.

Bei den Versuchen vom 1883 wurden vier grössere Spiralen, zwei, *A* und *B* für den Inductor, zwei, *C* und *D* für das Galvanometer verwendet, deren Rinnen einen inneren Durchmesser von 65,949—65,976 cm, und 4,498—4,500 Breite hatten und 1041—1056 Windungen in je 32 Lagen aufnahmen, deren äusserer Durchmesser 73,720—73,684 cm betrug. Die Dicke des mit doppelter Seide übersponnenen Drahtes war 0,136 cm. Der Widerstand jeder der Spiralen betrug bei 15—20° etwa 36 Q.-E. Die Isolation der Spiralen gegen den metallischen Rahmen und die Windungen untereinander wurde untersucht; zwei leitende Stellen hatten einen so hohen Widerstand, 83000 und 187 000, dass die Leitung zu vernachlässigen war.

Die Aufstellung der Spiralen war die frühere; die Inductionsspiralen wurden durch Stützen von etwa 15,02, 29,93 und 45,02 cm Höhe voneinander gehalten, die Abstände der Mittelebenen durch Kathetometerablesungen von verschiedenen Seiten her bestimmt. Die Galvanometerspiralen wurden in einer cylinderförmigen, ihrem Umfang genau entsprechenden Höhlung auf ein Fussgestell von Bronce aufgestellt, und dann miteinander verschraubt. Als Magnete dienten zwei kurze Stahllamellen von $3^1/_2$ cm Dicke, 31 bis 31,6 mm Poldistanz und 10—11 und 20—26 Secunden Schwingungsdauer. Secundäre electromagnetische Wirkungen der Leitungen wurden vermieden. Zur Controlle wurde auch das Drehungsmoment der Spiralen auf einen entfernten Magnetpol beim Durchgang eines constanten Stromes bestimmt; die Resultate stimmten mit den direct beobachteten überein. Ferner wurde die Isolation der Strombahn von der inducirten Spirale zum Galvanometer sorgfältig geprüft, und endlich auch die Constanten des den inducirenden Strom messenden Galvanometers sowie des den inducirten Strom messenden sowohl berechnet, als auch direct miteinander verglichen; indem durch eingeschaltete Widerstände bei der Verzweigung eines Stromes eines Daniell'schen Elementes durch die beiden Drahtwindungen die Galvanometernadel auf Null gebracht wurde. Auch hier stimmt Berechnung und Beobachtung bis auf $^1/_{2000}$ miteinander überein.

Der Widerstand des inducirten Stromkreises wurde

mittelst der Widerstände 10_1, 10_2 und 20 eines Siemens'schen Stöpselrheostaten mit Platin-Silberdrähten auf den der Siemens'schen Quecksilbereinheit reducirt, von welcher drei Copien mit obigen Rheostatenwiderständen verglichen waren.

Das mittlere Resultat von 50 Beobachtungen, bei denen abwechselnd die Spiralen *A* und *B* als inducirende oder inducirte Spiralen, *C* oder *D* oder *C* und *D* als Galvanometerspiralen dienten, das Potential der ersteren aufeinander, resp. 0,17663 bis $0{,}34415 . 10^9$ war, ergab:

$$1 \text{ S.-E.} = 0{,}9496 . 10^9 \text{ cm/sec},$$

wobei der höchste und niedrigste beobachtete Werth 0,9509 und 0,9486 war. Danach entspricht 1 Ohm dem Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 105,32 cm Länge bei 0°. G. W.

84. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber eine Methode zur Messung der electrischen Capacität eines Condensators und die Bestimmung der Schwingungsdauer einer Stimmgabel durch electrische Beobachtungen* (Phil. Mag. (5) **18**, p. 98—105. 1884).

Die Versuche wurden nach der von J. J. Thomson angewendeten Methode (Beibl. **7**, p. 924) mittelst eines Stimmgabelunterbrechers angestellt. Bei Anwendung von Stimmgabeln von den Tönen C_{16} bis C_{128} variirte die Capacität nur von 0,3299 bis 0,3304.

Ist die Capacität bekannt, sowie die Widerstände der Brücke, so kann umgekehrt die Schwingungszahl der Stimmgabel bestimmt werden. G. W.

85. ***C. Decharme.*** *Neue Versuche zur Nachahmung der electrochemischen Ringsysteme durch continuirliche Wasserströme* (C. R. **98**, p. 558—559. 1884).

Schon früher (Beibl. **6**, p. 178 u. 516) hatte der Verf. ein Mittel angegeben, die Nobili'schen Ringe durch den Fall kleiner Wassersäulen auf eine mit einer feinen Mennigeschicht bedeckte Glasplatte nachzuahmen. Diesmal wendet er einen continuirlichen Wasserstrom an, welcher aus einer cylindrischen oder convergirenden, unten 2—5 mm weiten Röhre

austritt und vertical auf eine befeuchtete, schwarze Glasplatte fällt. Die Höhe des Strahles ist variabel, aber stets so, dass der Strahl da, wo er die Platte erreicht, noch völlig zusammenhängend ist. Es entstehen dann concentrische Wellen, deren Durchmesser und Zahl mit den Versuchsbedingungen variirt, und welche die electrochemischen Ringe noch besser als die nach der ersten Methode erhaltenen nachahmen, insofern sie die Erscheinung dynamisch veranschaulichen. Lässt man das Wasser gleichzeitig aus mehreren Röhren austreten, derart, dass ihre hydrodynamischen Felder ineinander eingreifen, so entstehen dieselben Formabweichungen, wie bei den electrochemischen Ringen. Schliesslich kann das Verfahren auch auf die Guébhard'schen Figuren Anwendung finden, indem man gleichzeitig an einer Stelle einen Wasserstrahl auffallen lässt, an einer anderen hingegen die Flüssigkeit aufsaugt; man erhält dann zwei Ringsysteme, die einen erhaben, die anderen vertieft. F. A.

86. *C. Decharme. Hydrodynamische Versuche. Nachahmung der electrischen Erscheinungen. Vierte Abhandlung* (Ann. Chim. Phys. (6) **1**, p. 558—573. 1884).

Im ersten Abschnitt stellt der Verf. die Analogie der physiologischen Wirkung auf, welche zwischen einem electrischen Strom und einer von einem kräftigen Wasserstrome durchflossenen „flüssigen Stimmgabel" (vgl. Beibl. **7**, p. 237) besteht. Berührt man letztere, so spürt man ein sehr lebhaftes Zittern, und diese Empfindung ist derjenigen beim Electrisirtwerden überaus ähnlich. Man kann sie auch mit einer gewöhnlichen, electrisch unterhaltenen Stimmgabel herstellen. Auch die therapeutische Wirkung der Douchen gehört hierher, und sie würde vermuthlich bei intermittirender Behandlung eine noch ausgesprochenere sein. Ferner werden erwähnt der Schreibkrampf und der Krampf, den manche nervöse Leute beim Reiben von Zucker bekommen.

In den folgenden Abschnitten werden die Analogien aller Art nochmals zusammengestellt und in 17 Klassen getheilt. Zum Schluss geht der Verf. von der Analogie der Erscheinungen auf die Analogie der Ursachen zurück und

vergleicht die strömende Electricität mit einem Flüssigkeitsstrom, die Spannungselectricität mit einer gewissen Wassermenge, welche sich in Form eines Strahles ergiesst. Die Guébhard'schen electrischen Figuren entsprechen seinen hydrodynamischen, und übereinstimmend ergibt sich aus alledem, dass die Electricität den Charakter einer Strömung oder Undulation, nicht aber den einer Schwingungsbewegung besitzt, wenn auch letztere in ersterer enthalten sein kann. Das ist der wesentliche Unterschied zwischen den Consequenzen der Versuche von Bjerknes einerseits und des Verf. andererseits. F. A.

87. ***Fr. Fuchs.*** *Eine einfache Vorrichtung zur Herstellung einer schwingenden Flamme* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 317. 1884).

Ueber das untere Ende eines Glasrohres *a* sind zwei Membranen m_1 und m_2 ausgespannt, welche sich in einem engen Spalt *s* nahezu berühren. Das andere Ende des Rohres ist mit einem durchbohrten Kork geschlossen, durch welchen ein zu einer Spitze mit mässig enger Oeffnung ausgezogenes Glasrohr *b* gesteckt ist. Das Glasrohr *a* ist in ein Rohr *c* eingekittet, welches am anderen Ende ebenfalls einen durchbohrten Kork mit einem eingesetzten Rohre *d* trägt.

Das letztere wird durch einen Kautschukschlauch mit einem Glashahne verbunden. Das durch den Spalt strömende Gas setzt dann die Membranen in tönende Schwingungen, wodurch der Gasstrom gleich dem aus dem sprechenden Kehlkopfe entweichenden Luftstrome in einzelne Stösse zerlegt wird.

Zündet man das intermittirend aus der Spitze des Rohres *b* austretende Gas an und bewegt die Flamme vor den Augen hin und her, so sieht man eine wellenförmige Figur, welche die Flamme in ihren sämmtlichen Bewegungsphasen darstellt. E. W.

88. ***B. Tacke.*** *Ein Apparat zur schnellen Darstellung grosser Mengen Sauerstoffs* (Chem. Ber. **17**, p. 1831—32. 1884).

Ein eisernes Rohr ist an seinem einen Ende zugeschweisst, an seinem anderen Ende zu einem Schraubengang verengt.

In diesen wird das Austrittsrohr für den Sauerstoff eingeschraubt. Indem es an dem eingeschraubten Ende beträchtlich dick und eben abgeschliffen ist, lässt es sich durch zwischengelegte Bleiplatten dichten. Man beschickt mit chlorsaurem Kali. E. W.

89. ***J. Rand Capron.*** *Aurorae, their character and spectra* (London, E. u. F. N. Spon, 1879).

In dem vorliegenden umfangreichen Werk gibt der Verf. eine grosse Anzahl von Abbildungen von Nordlichtern und bespricht auf das eingehendste ihre Eigenschaften. Ferner betrachtet er ihre Spectra, und um sie mit Entladungserscheinungen vergleichen zu können, untersucht er auch diese nach dem Aussehen und dem Spectrum und gibt Zeichnungen. Endlich discutirt er auch noch die verschiedenen zur Erklärung des Nordlichtes aufgestellten Theorien. E. W.

90. ***August Heller.*** *Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer* (736 pp. Stuttgart, F. Enke, 1884).

Der Verf. führt in dem zweiten Bande die Geschichte der Physik bis zu der Einführung des Principes von der Erhaltung der Kraft fort und behandelt noch die Geschichte von der Entdeckung desselben. Wie im ersten Bande, so ist auch in dem zweiten der Stoff nach den einzelnen Gelehrten geordnet, welche die Wissenschaft gefördert haben. Einleitende Betrachtungen sind den grösseren Abschnitten vorausgeschickt, die vielleicht noch etwas ausführlicher hätten gegeben sein können. Dass bei der obigen Anordnung des Stoffes mancher unbedeutende Gelehrte, der zufällig ein bewegteres Leben gehabt, als ein bedeutender von gleichmässigerem Lebenslauf, relativ zu ausführlich behandelt worden ist, ist klar.

Auch in dem vorliegenden Bande ist ein grosser Stoff zusammengetragen. Ein ausführliches Namenregister schliesst das Werk. E. W.

91. ***A. Roiti.*** *Elementi di Fisica. Libro di testo per i licei* (4 Bde. Firenze, Successori Le Monnier, 1880—83).

Das vorliegende Werk ist ursprünglich für Schulen bestimmt, scheint dem Referenten aber mehr für Studirende in den ersten Semestern zu passen. Besonders sorgfältig ist die Electricität unter Berücksichtigung des Potentiales behandelt. Indess sind manche Details zu ausführlich erörtert, z. B. die Frage, wann eine Cascadenbatterie einer gewöhnlichen vorzuziehen ist. E. W.

92. ***Thomson und Tait.*** *Treatise on natural philosophy* (Vol. I. Part II. Cambridge, The University Press, 1883).

Der vorliegende zweite Theil des ersten Bandes von Thomson und Tait's Werk ist der Schluss des Ganzen. Die Verf. haben die früher beabsichtigte Fortsetzung des Werkes definitiv aufgegeben. Sie behandeln die absolute Dynamik im weitesten Sinne des Wortes darin. (Auch Elasticität, Hydrodynamik etc. sind berücksichtigt.) Besonders ist stets auf die physikalischen Eigenschaften der Erde Rücksicht genommen. Zum Schluss sind noch einige dem Stoff nach zugehörige Abhandlungen von Sir William Thomson angefügt, sowie eine über Fluthreibung von G. H. Darwin. E. W.

93. ***J. Tyndall.*** *Vorträge (lessons) über Electricität* (Ins Deutsche übersetzt von Joseph von Rosthorn. A. Hartleben, 1884. 143 pp.).

94. — *Electrische Erscheinungen und Theorie. Kurzer Abriss eines Cursus von sieben Vorlesungen* (ibid. 96 pp.).

Die obigen beiden Schriftchen ergänzen sich. Das erstere enthält einen Cyklus von Vorlesungen, die vor einer Reihe von Knaben in der Royal Institution gehalten wurden; das zweite setzt ein reiferes Verständniss voraus. Wie immer, so hat auch in diesen Werken der Verfasser es verstanden, schwierige Gegenstände klar darzulegen. In der ersten dieser Schriften findet sich zugleich die Anleitung zu einer grossen Zahl einfacher Experimente, aus denen auch Lehrer vielen Nutzen ziehen können. E. W.

95. ***L. C. E. Vial.*** *La chaleur et la froid* (Paris, J. Michelet, 1884. 115 pp.).

Nach dem Verf. sind die allgemeinen Anziehungen und Abstossungen nur Kälte und Wärme, die sich in Magnetismus und Electricität verwandeln. Auch die chemischen Elemente, Licht und Dunkelheit führt er auf Kälte und Wärme zurück. Diese Anschauungen sind in dem Werke eingehend erörtert. E. W.

---

96. ***C. A. Young.*** *Die Sonne* (Leipzig, F. A. Brockhaus, 1883. 318 pp.).

Das treffliche Werk enthält eine Darstellung unserer Kenntniss von den Eigenschaften der Sonne, zu deren Erkenntniss der Verf. in spectroskopischer Hinsicht selbst viele Beiträge geliefert hat. Er discutirt dabei die zur Erklärung der einzelnen Phänomene, wie Sonnenfackeln, Sonnenflecken etc. aufgestellten Theorien auf das eingehendste. E. W.

---

97. ***J. Sebelien.*** *Beiträge zur Geschichte der Atomgewichte* (Eine von der Universität zu Kopenhagen gekrönte Preisschrift, mit einigen Bemerkungen ins Deutsche übersetzt. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1884. 108 pp. Ladenpreis 4 M. 50 Pf.).

Dies Werk, das eine ähnliche Aufgabe sich stellt, wie diejenigen von F. W. Clarke, L. Meyer und G. E. Becker, besteht aus folgenden Theilen:

Die Entstehung des Atombegriffes und die Entwickelung der Atomgewichte bis ca. 1820. Die physikalischen Verhältnisse als Mittel der Atomgewichtsbestimmungen. Die chemische Bestimmung der Atomgewichte bis zur Jetztzeit der Bestimmungsversuche. Specielle Bestimmungen einiger der wichtigsten Elemente (Ag, Ba, Br, C, Cl, H, Hg, J, K, N, Pb, S, Al, Au, Bi, Cu, Fe, Mn, P, Pt). Literaturverzeichniss.

Die zur Bestimmung der einzelnen Elemente dienenden Methoden sind sehr eingehend discutirt.

Von Werth ist es, dass die wichtigen Atomgewichtsbestimmungen von den verschiedensten Seiten aus discutirt werden. E. W.

1884. BEIBLÄTTER № 12.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND VIII.

1. *A. Dühne. Die Stabilität der Drehaxe* (Metz, Selbstverlag des Verf., 1884. 24 pp.).

Der Verf. wendet sich gegen zwei Punkte in der Theorie der Rotation eines starren Körpers um einen festen Punkt — gegen die Stabilität der freien Drehungsaxe und gegen die bisher übliche Erklärungsweise der Rotation des Systems, wenn der Schwerpunkt mit dem Unterstützungspunkt nicht zusammenfällt.

Was zunächst die Stabilität einer freien Drehungsaxe anlangt, so wissen wir aus der analytischen Mechanik: Ein Körper, im Schwerpunkte unterstützt, besitzt in diesem, wie auch in jedem anderen Punkte, drei senkrecht zu einander liegende Axen von der Eigenschaft, dass bei der Drehung des Körpers um eine derselben die durch die Rotationsbewegung auftretenden Schwungkräfte sich gegenseitig aufheben. Es wirkt daher auf eine solche Axe keine resultirende Kraft ein, und es muss, eine unanfechtbare Folge dessen, dieselbe in ihrem Zustande verharren, d. h. stabil bleiben. Wirkt auf die freie Axe eine äussere Kraft ein — als solche kann durch Anhängen eines Uebergewichtes die Schwere, jedenfalls aber auch Luftwiderstand und Reibung angesehen werden — so muss, mag die Kraft auch noch so klein sein, eine Bewegung der freien Drehaxe selbst eintreten. Sicher ist, dass viele Lehrbücher der Physik diese Thatsache zu betonen versäumen und die Ablenkbarkeit der Drehaxe nur für eine grössere Kraft gelten lassen. Diese Ungenauigkeit, wohl vielfach hervorgerufen durch den Umstand, dass die durch kleine Ursachen veranlasste Abweichung der Axe wirklich dem Auge des Experimentators nicht sichtbar werden, sind hier mit Recht getadelt.

Weiter wendet sich der Verf. dagegen, dass die Wirkung der Schwere, welche auftritt, wenn wie bei dem Kreisel

der Schwerpunkt ausserhalb des Unterstützungspunktes liegt, schuld sei an der bekannten Erscheinung der Präcession und Nutation der Drehungsaxe. Derselbe sucht vielmehr die Ursache der Ablenkung in äusseren Anlässen: im ersten Theile seiner Schrift in der Wirkung der mitrotirenden Lufthülle, im zweiten Theile sodann, in welchem er deren Einfluss als zu unbeträchtlich erklärt, in dem Auftreten der Reibung zwischen der den Unterstützungspunkt darstellenden conischen Fläche und der Pfanne des Stativs.

Seine Ansicht gründet sich hauptsächlich darauf, dass z. B. ein vorher in seinem Schwerpunkt unterstützter, um seine Axe rotirender Umdrehungskörper, welcher durch ein angebrachtes Uebergewicht der Schwere unterworfen wird und sich demgemäss um eine horizontale, senkrecht seiner Figuraxe stehende Gerade bewegen will, dies unbeschadet seiner eigenen bereits vorhandenen Rotation ausführen könne. Er bestreitet mit anderen Worten, dass die innegehabte Rotation mit der um die neue, „räumliche“ Horizontalaxe erfolgenden sich zu einer resultirenden Drehung um eine dritte, in der Ebene der beiden gelegenen Axe zusammensetzen und so die Bewegung des Systems verursachen könne, und damit naturgemäss die Richtigkeit der Poinsot'schen Theorie über die Zusammensetzung unendlich kleiner Drehungen. Im Gegensatze hierzu spricht derselbe als fundamental den Satz aus, dass die Zeit, während welcher eine der unendlich vielen Aequatoraxen des Körpers mit der gedachten Horizontalen zusammenfällt, absolut gleich Null sei, sodass von einer Combination der Rotationen um sie und um die Figuraxe nicht die Rede sein könne.

Zur Demonstration der Giltigkeit dieser Behauptungen benutzt der Verf. einen aus der Fabrik von Weigle in Stuttgart stammenden „Apparat für doppelte Rotation“: eine Kugel kann sich um eine horizontale Axe drehen, während diese, in einen vertical stehenden Ring eingelassen, die Rotation dieses Ringes um eine vertical fest stehende Axe mitzumachen gezwungen ist. [Ref. kann sich übrigens mit den Ausführungen des Verf. nicht einverstanden erklären.]

W. H.

2. *H. Léauté. Ueber die Lage der mittleren Faser in krummen Körpern* (C. R. 98, p. 1483—85. 1884).

Die mittlere Faser hat die Eigenschaft, dass die durch eine Biegung hervorgerufenen elastischen Kräfte sich auf ein Kräftepaar reduciren, wenn die Biegungsaxe die mittlere Faser schneidet. Bezeichnet man nach Bresse als Elasticitätscentrum (C) eines Normalschnitts den Schwerpunkt von Massen, welche man über seine Flächenelemente proportional ihrem Elasticitätscoëfficienten ausgebreitet denkt, so geht in Prismen die mittlere Faser durch das Elasticitätscentrum eines jeden Normalschnitts. Dies gilt auch für krumme Körper, wenn die Dimensionen des Normalschnitts sehr klein sind gegen den Krümmungsradius der mittleren Faser. Denn man darf dann noch annehmen, dass im natürlichen Zustand eine Schicht zwischen zwei benachbarten Normalschnitten an jeder Stelle dieselbe Dicke hat.

Bei stärkerer Krümmung ist dagegen die Dicke der Schicht an einer bestimmten Stelle proportional zu setzen der Entfernung dieser Stelle von der Geraden (G), in welcher sich die beiden Normalebenen schneiden. Bestimmte man auch für diesen Fall die mittlere Faser so, dass sie die anfangs genannte Eigenschaft hat, so trifft sie den Normalschnitt in dem Schwerpunkt von Massen, welche über seine Flächenelemente proportional ihrem Elasticitätscoëfficienten und umgekehrt proportional ihrer Entfernung von der Geraden G ausgebreitet sind.

Wenn die Dimensionen des Normalschnittes hinreichend klein sind gegen den Krümmungsradius, so lässt sich die Lage der mittleren Faser auch folgendermassen angeben. Construirt man die zu G in Bezug auf C symmetrische Gerade H, und lässt man senkrecht auf jedes Flächenelement eine dem Elasticitätscoëfficienten proportionale Kraft wirken, so ist der Stossmittelpunkt aller Kräfte in Bezug auf die Gerade H der Punkt, in welchem die mittlere Faser den Normalschnitt trifft. Lck.

3. ***E. H. Amagat.*** *Ueber den Werth des Poisson'schen Coëfficienten für Kautschuk* (C. R. **99**, p. 130—133. 1884).

Der Verf. hat ein Differentialpiëzometer construirt, mit welchem die Volumenänderungen einer Kautschuk- und einer gleich grossen Broncekugel bei demselben Druck und derselben Temperatur verglichen werden konnten. Indem er zuerst nur von aussen comprimirte, überzeugte er sich, dass der Werth des Elasticitätscoëfficienten $1/\alpha$ für Kautschuk sehr klein ist gegen denjenigen $1/\alpha'$ für Bronce. Directe Versuche (Ausdehnung durch Zug) ergaben abgerundet $\alpha/\alpha' = 60000$.

Sodann wurde das Verhältniss K/K' der beiden cubischen Compressibilitätscoëfficienten aufgesucht, indem gleichzeitig von innen und aussen comprimirt wurde. Der Unterschied zwischen den Volumenänderungen des Kautschuks und der Bronce war so gering, dass nicht einmal entschieden werden konnte, welche die grössere gewesen. Daraus folgt, dass K/K' nicht sehr gross ist. Da nun $K = 3\alpha(1-2\sigma)$ und $K' = 3\alpha'(1-2\sigma')$, wenn σ und σ' die Poisson'schen Coëfficienten bedeuten [$\sigma = \lambda/2(\lambda+\mu)$, Verhältniss zwischen Quercontraction und Verlängerung bei Stäben], so ist $2\sigma = 1-(1-2\sigma')(\alpha'/\alpha).(K/K')$. Nach Cauchy, Lamé und Kirchhoff liegt der Werth des Poisson'schen Coëfficienten für jeden Körper zwischen 0 und $1/2$, also ergibt sich für Kautschuk mit sehr grosser Annäherung $\sigma = 1/2$.

Dieses Resultat ist nicht vereinbar mit dem von Wertheim ($\sigma = 1/3$) und von Naccari und Bellati, welche gezeigt haben, dass σ für Kautschuk bis auf 0,41 steigen kann. (Beibl. **2**, p. 580.) Deshalb will der Verf. mit demDifferentialpiëzometer untersuchen, wie weit die experimentelle Giltigkeit der vorstehend benutzten Formeln reicht. Lck.

---

4. ***Tammen.*** *Ueber die elastische Nachwirkung in Drähten* (Repert. d. Phys. **20**, p. 413—417. 1884).

In ihren Schwingungsbeobachtungen an tordirten Drähten[1]) haben Braun und Kurz die von Tammen[2]) gefundene

1) Carl's Rep. **18**, p. 665. 1882. Beibl. **8**, p. 177.
2) Carl's Rep. **18**, p. 348. 1882. Beibl. **6**, p. 564.

„Zunahme des Decrements für gleiche Amplituden mit der Gebrauchszeit der Drähte“ nicht erkannt. Den Grund hierfür sieht der Verf. darin, dass diese Zunahme sich nur bei einem Draht zeigen kann, welcher eine sehr lange Zeit hindurch nicht zu kleine Schwingungen ausgeführt hat. Diese Bedingung sei in jenen Versuchen nicht erfüllt gewesen.

Gegenüber der Behauptung von Kurz, dass obige Zunahme auch durch Tammen's Versuche nicht mit Sicherheit erwiesen sei, wiederholt der Verf., dass seine späteren Versuchsreihen dieselbe deutlich zeigen.

Auf Kurz' Einwand „Tammen leugne die Abhängigkeit des Decrements von der Amplitude“, erwidert dieser, dass er weder dieser Ansicht sei, noch dieselbe ausgesprochen habe.

Lck.

---

5. ***J. Boussinesq.*** *Ueber den Druck einer Sandmasse mit einer horizontalen Oberfläche gegen eine verticale oder geneigte Wand* (C. R. **98**, p. 667—670. 1884).
6. — *Ueber den Druck einer Sandmasse mit einer horizontalen Oberfläche gegen eine verticale Wand, in deren Nähe der Winkel der inneren Reibung nach einem gewissen Gesetze anwachsen soll* (ibid. p. 720—723).
7. — *Angenäherte Rechnung über den Druck und die Rissoberflächen in einer dichten und homogenen Erdmasse mit horizontaler Oberfläche, zurückgehalten durch eine verticale Mauer* (ibid. p. 790—793).

I. Diese Notizen sind dem Studium der Gleichgewichtsgrenzen einer Sandmasse gewidmet, deren spec. Gewicht π, deren innerer Reibungswinkel φ, und deren constante Höhe h über dem sie tragenden horizontalen Boden beträgt, während sie seitlich durch eine ebene, rauhe Wand begrenzt ist, die um ihre Basis beweglich ist und einen positiven Winkel i (nach innen) mit der Verticalen einschliesst.

Es wird nun vorausgesetzt, dass eine äussere an der Wand angebrachte Kraft, die gerade hinreichend ist, sie am Umstürzen zu verhindern, plötzlich eine kleine Verringerung erlitten hat, und nun soll die zwischen zwei Bruchoberflächen, die von dem Fusse der Wand ausgehen, und deren eine der Wand selbst folgen kann, eingeschlossene Sandmasse ganz

in den Gleichgewichtszustand (den Einsturzzustand) übergehen, wo dann ein Druck in jedem Punkte stattfindet, der mit der Normale in dem ebenen Element, das ihn trägt, den Maximalwinkel φ bildet.

Der Verf. wählt zum Anfangspunkt den Schnittpunkt des Wandprofiles mit demjenigen der freien Oberfläche, zur y-Axe dieses letztere selbst, zur x-Axe eine Senkrechte gegen den Boden und nennt $-N_x$, $-N_y$, T die Componenten in normaler und tangentieller Richtung der Drucke, welche in jedem Punkte des Keiles auf die Einheit der Grundfläche der zu den Axen der x und y senkrechten Elemente ausgeübt werden.

Die unbestimmten Gleichungen des Gleichgewichts werden dann:

(1) $N_x = -\Pi(x+t), \quad T = \Pi.s, \quad N_y = -\Pi(a^2x+r),$

wenn $a = \operatorname{tg}(45^0 - \varphi/2)$ ist und r, s, t die Abgeleiteten zweiter Ordnung resp. nach dx^2, $dx\,dy$, dy^2 derselben Function ϖ von x und y sind, die ihrerseits von der Gleichung abhängt:

(2) $$r - a^2t = \frac{(1+a^2)^2s^2}{(1-a^4)x + (t-a^2r)};$$

Indem der Verf. von der Betrachtung einer obersten, genügend dünn vorausgesetzten Schicht ausgeht, zeigt er, dass hier mit r auch s und t verschwinden, und sich somit die Gleichung (2) zu der von d'Alembert aufgestellten zusammenzieht: $(r - a^2t) = 0$, deren Integral mit zwei willkürlichen Functionen f und f_1 sich darstellt als:

(3) $$\varpi = f(y - ax) + f_1(y + ax).$$

Demnach ist:

(4) $r = a^2(f'' + f_1''), \quad s = -a(f'' - f_1''), \quad t = f'' + f_1'',$

Dasselbe Resultat dehnt sich dann Schicht für Schicht auf die tiefer liegenden horizontalen Schichten aus, sodass also, solange $i > \pi/4 - \varphi/2$ $(r, s, t) = 0$ ist in der ganzen, in den Einsturzzustand übergegangenen Böschung.

Die Drucke sind dann, wie sie Rankine und Levy angegeben, d. h. $N_x = -\Pi.x$, $T = 0$, $N_y = -a^2\Pi.x$, die einzigen Elemente, welche dann noch einen Druck empfangen, der mit ihrer Normalen einen Winkel φ bildet, und welche die Bruchoberfläche zusammensetzen, sind diejenigen, deren

Gleichung $y \mp ax = \text{const.}$ ist. Daher ist der Sandkeil gleichschenklig mit zwei ebenen Oberflächen, die um $\pi/4 - \varphi/2$ nach beiden Seiten von der verticalen Symmetrieebene, die man, der unteren Kante der Wand folgend, ziehen kann, geneigt sind.

Diese verticale Ebene erhält den Druck, den der Sand auf sich selbst ausüben würde, wenn er flüssig wäre und die Dichte Πa^2 besässe; und dieser horizontale Druck setzt sich mit dem Gewicht des dreieckigen rechtwinkligen Prismas aus Sand zusammen, das direct über der Mauer gelagert ist, um den gesammten schrägen Druck zu ergeben, der auf diese ausgeübt wird.

II. Wenn dagegen $i < \pi/4 - \varphi/2$ ist (wie es stets in der Praxis vorkommt), so ist wohl $(r, s, t) = 0$ für $y > ax$, aber nur die Function $f_1''(y + ax)$ verschwindet allein in dem Raume zwischen der Wand und der Ebene, deren Gleichung $y = ax$ ist, nicht aber $f''(y - ax)$. Die Formeln (4), welche auf die Annahme der Kleinheit von (r, s, t) aufgebaut sind, lassen sich dann noch anwenden mit abnehmender Genauigkeit, je mehr man sich in die von der Ebene $y = ax$ entfernten Schichten begibt.

Die Lösungen werden jedoch genau, sobald man für φ in der Nähe der Wand einen variablen Werth φ_1 einführt, der die Gleichungen für N_x, T, N_y erfüllt und sich nach der Gleichung bestimmt:

$$\sin^2 \varphi_1 = \frac{(N_x - N_y)^2 + 4\,T^2}{(N_x + N_y)^2}. \tag{5}$$

Der Verf. verfolgt diese Resultate für den Fall, dass die Wand senkrecht steht, also für $i = 0$, genauer.

Der Winkel der inneren Reibung φ' wächst, wenn der Quotient y/x von a bis zu Null abnimmt, von φ bis zum Werthe Φ, den uns die Gleichung (6) gibt:

$$\sin^2 \Phi = \sin^2 \varphi + (1 - \sin \varphi)^2 . \operatorname{tang}^2 \varphi_1, \tag{6}$$

oder:

$$\operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{\sqrt{\sin^2 \Phi - \sin^2 \varphi}}{1 - \sin \varphi}.$$

Die Sehne des ganzen Profils der Bruchoberfläche bildet dort fast genau mit der Verticalen den Winkel:

$$\text{(im Mittel)}\quad \alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} + \frac{1}{2}\left(\varphi - \Phi + \arccos \frac{\sin \varphi}{\sin \Phi}\right). \tag{7}$$

Wenn ausser dieser beweglichen Wand noch eine zweite, z. B. eine feste existirte, parallel zur ersten und in einer Entfernung von ihr, die kleiner als ah wäre, so müsste die bis dahin verschwindende Function $f_1''(y + ax)$ hinzukommen, um die Gleitungsbedingung des Sandes gegen diese feste Wand auszudrücken. Der Druck auf die Basis der beweglichen Wand würde dadurch vermindert, der ganze Stoss etwas schwächer und sein Angriffspunkt (das Centrum des Stosses) als ein wenig höher als in $^1/_3$ der Höhe h angezeigt.

III. Indem der Verf. zum Falle einer einzigen Wand zurückkehrt, bemerkt er, dass in einer massiven und homogenen Masse von der Dichte Π und einem gegebenen Reibungswinkel die Reibungen schwächer sein würden, als in einer massiven und heterogenen Masse, wo man φ und φ_1 gleich dem gegebenen Reibungswinkel setzen und folglich Φ grösser machen würde, wenn man im Gegentheil Φ gleich dem gegebenen Reibungswinkel setzt und demnach φ und φ_1 kleiner macht.

Demnach ergeben sich für eine Function k, welche der normalen Componente des Stosses proportional ist, ein zu kleiner Werth (für $\varphi = \varphi_1$):

$$(8) \qquad k = \frac{\operatorname{tg}\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) \sin\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) \cos\varphi}{\cos\left(\frac{3}{2}\varphi - 45^0\right)}$$

und ein zu grosser Werth (wenn man Φ gleich dem gegebenen Reibungswinkel setzt):

$$(9) \qquad k = \tfrac{1}{4} \operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)\left[3 + \operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)\right].$$

Das arithmetische Mittel dieser zwei angenäherten Werthe von k gibt mit genügender Genauigkeit die wirkliche Beziehung der normalen Componente des Stosses zu dem Werthe, den sie haben würde, wenn der Sand flüssig wäre. Dies beweisen auch die Ergebnisse von Adé, G. Darwin, Gobin.[1])

Es genügt dann, erstens die normale Componente des Stosses zu multipliciren mit der Tangente des gegebenen

1) Ueber diese Ergebnisse siehe auch drei Notizen in den Annales des Ponts et Chaussées, deren zwei im November 1883 erschienen sind und deren dritte im Maiheft 1884 veröffentlicht worden ist.

Reibungswinkels, um von demselben Stoss die tangentielle Componente zu erhalten (die gegen die Basis gerichtet ist), zweitens die Formel (7) anzuwenden auf jede der zwei heterogenen Massen, welche die zwei angenäherten Werthe von k geliefert haben, um dadurch, wenn man noch das arithmetische Mittel aus beiden Werthen nimmt, zu einem mittleren Werth von α, als Winkel zwischen der Bruchoberfläche und der Verticalen zu kommen.

Dies bestätigen auch die anderen Ergebnisse von Gobin.

---

8. ***J. Boussinesq.*** *Ueber das von Coulomb aufgestellte Princip des Prismas des grössten Druckes in der Theorie der Gleichgewichtsgrenzen bei Erdarbeiten* (C. R. 98, p. 901—904. 1884).

Der Verfasser betrachtet einen Sandkeil zwischen einer Wand und einer Rissoberfläche S, die von der unteren Kante der Wand ausgeht, eingeschlossen und zeigt, dass sich in dem mechanischen Zustande des Keiles nichts ändert, wenn die unterhalb S befindliche Masse fest geworden ist, und dass derselbe Zustand noch anhalten würde, abgesehen von kleinen Veränderungen (der zweiten Ordnung), wenn der fest gewordene Theil nach oben begrenzt wäre durch eine vom unteren Ende der Wand ausgehende Oberfläche S', die um eine kleine Strecke (klein von der ersten Ordnung) über S hinausgeht. Es würde sich dann sogar im Gegentheil der Stoss merklich vermindern, wenn sich S' noch mehr erhebt, und damit die Rissoberfläche um so mehr gezwungen ist, oberhalb S zu verlaufen.

Angenommen also, man kennte alle möglichen Rissoberflächen, die unter diesen Bedingungen entstehen können, und prüfte sie nach und nach, indem man mit denjenigen beginnen würde, welche, von der unteren Kante der Wand ausgehend, am schnellsten ansteigen, so würde die in Frage kommende Rissoberfläche S oder diejenige, welche entsteht, wenn der massive Körper noch unter S hinunterreicht, diejenige unter ihnen sein, für welche der Stoss ein Maximum würde.

Und hierin besteht gerade das Princip des Prismas des grössten Druckes, worauf eine glückliche Anschauung Coulomb im Jahre 1773 brachte (Rec. de Sav. étrang. de l'Acad.

des scienc. de Paris 7, p. 359). Leider scheinen die Bestimmungen der Form der Rissoberfläche nicht ohne Integration von Gleichungen des begrenzeten Gleichgewichts zu gelingen; diese Integrationen aber machen das Princip unnöthig, da sie direct den Stoss angeben. Damit nun Coulomb Vortheil von seinem Princip ziehen konnte, hat er die Rissoberflächen eben angenommen, was zur Folge hatte, dass an die Stelle des gesuchten absoluten Maximums das relative Maximum trat, das folglich schwächer war. Er hat auch erkannt, dass diese Drucke zu schwach waren, und hat, um sie zu verstärken, die äussere Reibung vernachlässigt, d. h. er setzte $\varphi_1 = 0$. Dadurch ist aber der erste Fehler mehr als ausgeglichen. Man muss also, so schliesst der Verf., nur in den Fällen auf die klassisch gewordene Theorie Coulomb's zurückgehen, wo unübersteigbare Schwierigkeiten der Integration die Anwendung der neuen Theorie verhindern, und man wird sich dann zu erinnern haben, dass die erhaltenen Resultate, in denen man der inneren und äusseren Reibung seinen wirklichen Coëfficienten gibt, einen angenäherten zu kleinen Werth haben, oder dass sie dahin führen würden, den Unterstützungsmauern eine zu geringe Stärke zu geben.

---

9. ***E. Kiessling.*** *Ueber Diffractionsfarben in künstlich erzeugtem Nebel und deren Zusammenhang mit den Dämmerungserscheinungen* (Tagbl. d. 57. Versamml. Deutsch. Aerzte u. Naturf. in Magdeburg. Nr. 5, p. 293—300. 1884).

Verf. recapitulirt zunächst die Ergebnisse seiner Untersuchung „über die Einwirkung künstlich erzeugter Nebel auf directes Sonnenlicht“ (Beibl. 8, p. 514) und hebt als Hauptresultate folgende für die Erklärung der atmosphärischen Dämmerungserscheinungen wichtigen Sätze hervor:

1. Ohne einen gewissen, aber äusserst geringen Staub- oder Dunstbetrag findet überhaupt keine Nebelbildung in der Atmosphäre statt. 2. Ein intensive Diffractionsfarben erzeugender Nebel muss eine sehr geringe Dichtigkeit haben. Infolge dessen beeinträchtigt er die Durchsichtigkeit der Atmosphäre gar nicht oder nur wenig. 3. Ein solcher aus

sehr kleinen, untereinander gleichen, massiven Wasserkügelchen bestehender Nebel bildet sich nur dann, wenn in einer ganz gleichmässig feuchten, und zwar gesättigten Luftschicht eine äusserst geringe Druck- oder Temperaturerniedrigung eintritt. An der Hand seiner experimentellen Resultate weist Verf. nach, dass die verschiedenen Phasen der normalen Dämmerung sowohl, wie auch die der in dem letzten Jahre so häufig beobachteten anormalen Dämmerung in seinen Experimenten eine befriedigende Erklärung finden. Nur in Betreff der Ursachen der Entstehung des zweiten Purpurlichtes, dessen Polarisation noch nicht genügend untersucht sei, wagt Verf. noch keine bestimmte Anschauung auszusprechen. J. E.

10. ***B. Tollens.*** *Ueber die Circularpolarisation des Rohrzuckers III.* (Chem. Ber. **17**, p. 1751—58. 1884).

Die Versuche wurden mit dem Apparat von Landolt (Beibl. **7**, p. 863) angestellt. An Stelle des Lippich'schen Polarisators wurde ein Laurent'scher eingesetzt. Die Resultate waren sehr befriedigend.

Für Lösungen zwischen 1—2 und 10 % Zuckergehalt gilt dieselbe Gleichung wie für concentrirte, nämlich:

$$[\alpha]_D = 66{,}386 + 0{,}015\,035\,P - 0{,}0_3 3986\,P^2.$$

Noch nicht publicirte Versuche mit Dextrose ergaben, dass auch bei dieser, für sehr verdünnte Lösungen, die spec. Drehung mit fortschreitender Verdünnung nicht zunimmt, sondern sich noch etwas vermindert. E. W.

11. ***C. Scheibler.*** *Untersuchungen über die Glutaminsäure* (Chem. Ber. **17**, 1725—29. 1884).

Glutaminsäure zeigte bei $t = 21^0$ und $p = 2$ in wässeriger Lösung $[\alpha]_D = +10{,}2$, bei $t = 23^0$, $p = 4$, $[\alpha]_D = 10{,}6$. In Salpetersäure gelöst $p = 4$, $[\alpha]_D = 29{,}9$. Ritthausen fand $+34{,}7$, was wohl von der verschiedenen Concentration der Säure abhängt. Für glutaminsaures Calcium war bei $t = 22^0$ $p = 4$, $[\alpha]_D = -3{,}7$; für die im Salz enthaltene Glutaminsäure $[\alpha]_D = -4{,}7$. Für salzsaure Glutaminsäure $HClC_5H_9NO_4$

war, für $p = 4$: $t = 21^0$, $[\alpha]_D = + 20{,}4$ und für die darin befindliche Glutaminsäure $[\alpha]_D = + 25{,}5$. E. W.

---

12. ***C. Scheibler.*** *Ueber die Nichtidentität von Arabinose und Lactose* (Chem. Ber. **17**, p. 1729—32. 1884).

Für $p = 10$ fand sich in wässeriger Lösung nach dem Kochen bei $t = 18^0$ bei:

Arabinose $[\alpha]_D = 104{,}4$; Lactose $[\alpha]_D = 81{,}2$.

E. W.

---

13. ***Fr. Fuchs.*** *Ueber eine Influenzmaschine* (Z.-S. f. Instrumentenk. **4**, p. 225—228. 1884).

Eine Glasscheibe rotirt zwischen zwei diametral gegenüberstehenden Paaren von Halbkugeln, von denen ein jedes mit einer Metallplatte leitend verbunden ist. Den Platten gegenüber sind auf der anderen Seite der Scheibe zwei durch einen Draht (Kammleitung) verbundene Metallkämme angebracht. Um die Maschine zu erregen, wird das eine Halbkugelpaar geladen. Die Funken kann man sowohl zwischen den Enden zweier von den beiden Halbkugelpaaren ausgehenden Leitern, wie auch in einer Unterbrechungsstelle der Kammleitung überschlagen lassen. Eine zweite, in dem Aufsatze nur vorgeschlagene Construction, in der zwei in entgegengesetzter Richtung rotirende Scheiben angewendet werden, ist nach einer brieflichen Mittheilung des Verf. ebenfalls ausgeführt worden. G. W.

---

14. ***A. Righi.*** *Einfluss der Wärme und des Magnetismus auf den electrischen Widerstand des Wismuths* (J. de Phys. (2) **3**, p. 355—360. 1884).

Righi hat an Stäben von unreinem käuflichen Wismuth, welches 1,18 % Arsen und Spuren von Zinn enthielt, die in U-förmigen Röhren mit capillarer Biegung geschmolzen waren, beobachtet, dass zwischen gewissen Temperaturen der Widerstand beim Erwärmen stieg, zwischen anderen sank, und wie Matteucci beobachtet hat, beim Schmelzen stark, etwa auf die Hälfte fiel, sodass die Curve der Widerstände im allgemeinen die Form eines M hat. Die Temperaturen

der Maxima liegen einander um so näher, je schneller das Wismuth erkaltet ist, dabei wächst das erste Maximum und verschwindet allmählich das Minimum. Bei sehr schnellem Erkalten wird die Curve nahezu parabolisch mit auf- und absteigendem Zweige. Ebenso verhalten sich Stangen, welche durch Aufsaugen von geschmolzenem Wismuth und solche, die durch Herauspressen von Wismuth aus einem kleinen Loch erhalten waren. — Chemisch reines Wismuth verhält sich, wie früher beobachtet war, ganz regelmässig. Zusatz von Spuren von Zinn bringt sofort die Anomalien hervor; dabei wächst der Widerstand bei weiterem Zusatz von Zinn bis zu einem Maximum und sinkt dann. So sind die Widerstände bei einem Gehalt von 0,1; 0,23; 0,56; 2,00; 10,00 %, resp. 2,47; 3,47; 4,24; 3,65; 1,84. Bei weiterem Zusatz ändert sich die Widerstandscurve wie bei stärkerer Härtung.

Der Widerstand des Wismuths steigt, wenn man es in ein Magnetfeld bringt, sowohl bei axialem, wie bei äquatorialem Durchgang des Stromes; indess in ersterem Fall viel stärker (bis um $^1/_8$).

Hartes und gepresstes Wismuth ist für die Wirkung des Magnetismus weniger empfindlich. Die Aenderung des Widerstandes ist proportional der magnetischen Kraft; nur bei kleinen Werthen derselben steigt sie etwas schnell. Mit der Temperaturerhöhung des Wismuths bis auf 100° vermindert sich die Aenderung des Widerstandes durch den Magnetismus.

G. W.

15. *N. Hesehus. Der Einfluss des Lichtes auf die Electricitätsleitung des Selens (Die Nachwirkung des Lichts im Selen)* (Rep. d. Phys. **20**, p. 490—499; J. d. russ. chem.-phys. Ges. **15**, p. 123. 1884).

16. — *Ueber die Ursache der Veränderung der Electricitätsleitung des Selens unter Einfluss des Lichtes* (Rep. d. Phys. **20**, p. 565—577; J. d. russ. phys.-chem. Ges. **15**, p. 149. 1884).

17. — *Ueber das Verhältniss zwischen der Lichtintensität und der Veränderung der Electricitätsleitung des Selens* (Rep. d. Phys. **20**, p. 631—638; J. d. russ. phys.-chem. Ges. **15**, p. 201. 1884).

Nach dem Verf. verhält sich die Wirkung des Lichtes auf Selen ganz wie die elastische Nachwirkung. 1) Wie die

Deformation eines Körpers nach Aufhören der deformirenden Kraft erst schnell, dann langsam verschwindet, so verschwindet auch die ziemlich schnell bei der Bestrahlung auftretende Verminderung des Widerstandes erst schnell, dann langsam, wie auch die Versuche des Verfs. zeigen. 2) Wie die Wiederherstellung des Gleichgewichts eines deformirten Körpers nach längerer Deformation auch längerer Zeit bedarf, gilt dasselbe von der Aenderung der Leitungsfähigkeit des Selens bei der Bestrahlung. 3) Wie sich die Wirkung mehrerer Deformationen in einem Körper summirt, geschieht dies auch bei Bestrahlung des Selens. So wurde ein Selenphotophon in einem einerseits geöffneten Kasten erst nahe vor einer Lampe aufgestellt, wobei der Widerstand abnahm; dann wurde der Kasten geschlossen, wobei der Widerstand wuchs. Wurde dann das Präparat weiter von der Lampe aufgestellt, so verminderte sich anfangs der Widerstand, wuchs aber nachher von selbst. 4) Endlich beschleunigte Klopfen ebensowohl die Deformation der Körper, wie die Wirkung der Bestrahlung.

Ferner untersucht der Verf. die Ursachen der Lichtwirkung.

Die Annahme Moser's, dass dieselbe indirect eine Folge der Erwärmung des Selens und einer dadurch stattfindenden Aenderung des Contacts mit den Metallelectroden ist, wird widerlegt, da sich dieselbe Erscheinung beim Erwärmen des Selens im Dunklen nach Bidwell nicht zeigt, sondern der Widerstand des Selens dabei erst zunimmt, dann aber abnimmt, während er bei der geringsten Bestrahlung sofort abnimmt. — Aus den Versuchen von Sale, Forsmann und Romanese, dass die Wirkung des Lichtes auf das Selen instantan ist, könnte folgen, dass die Lichtvibrationen direct den intermolecularen Aether in Bewegung setzen, wodurch auch die Electricitätsbewegungen in letzterem beeinflusst werden. Dann indess müsste nach dem Verf. der Widerstand von der Richtung der Aethervibrationen abhängen. Indess ist derselbe von der Polarisationsrichtung des auffallenden Lichtes ceteris paribus unabhängig, sodass auch diese Erklärung fällt. Endlich kann das Licht, wie der Verf. annimmt, eine Dissociation, resp. Aenderung der Anordnung und Structur der Mo-

lecüle hervorrufen, wie schon Bidwell und Siemens angaben. Dass die bei längerem Erwärmen des Selens auf 200—210° erzeugte allotropische Varietät des Selens gegen Licht viel empfindlicher ist, als die bei 100—150° erhaltene, und erst eine Zunahme und dann eine Abnahme der Leitungsfähigkeit zeigt, beruht nach dem Verf. darauf, dass durch die lange Erwärmung die Molecüle zum grossen Theil schon in den Zustand gebracht worden sind, wobei die Lichtvibrationen unmittelbar auf sie wirken. Dass die metallische Modification langsam in die weniger empfindliche übergeht, beruht auf dem Aufhören dieses Zustandes. Die Proportionalität der Aenderung der Leitungsfähigkeit mit der Quadratwurzel der Lichtintensität führt der Verf. darauf zurück, dass ein Theil des Lichtes absorbirt und in Wärme umgewandelt wird, also ein kleinerer Theil als der Proportionalität mit der Intensität entspricht, auf die Umwandlung verwendet wird.

Ist die Intensität des Lichtes auf der Oberfläche des Selens i, so dringt in die erste Schicht die Menge $i\alpha$, von welcher eine Einheit auf Dissociation verwendet wird; in die zweite Schicht dringt $(i\alpha - 1)\alpha$, von der nach dem Verf. wieder eine Einheit auf die Dissociation verwendet wird. In die m. Schicht dringt also $(i\alpha^{-m-1} - \alpha^{-m-2} - \alpha - 1)\alpha$. Daraus folgt:

$$i = \frac{\alpha^{-m} - 1}{1 - \alpha}.$$

Die Veränderung der Leitungsfähigkeit ist aber der Dicke m der dissociirten Schicht proportional. Wird die Lichtquelle z. B. in eine bestimmte Entfernung und dann auf die Hälfte der Entfernung gebracht, so ist die Intensität die vierfache $4i$; die Veränderung der Leitungsfähigkeit sei in beiden Fällen m_1 und m_4. Dann verhält sich nach der Formel, wenn $\alpha = 0{,}9$ ist:

$$\frac{m_m}{m_1} = \log \frac{4i + 10}{10} : \log \frac{i + 10}{10}.$$

Ist $i = 0, 1, 10, 100, \infty$, so folgt $m_4/m_1 = 4; 3{,}5; 2{,}3; 1{,}6; 1$. Das Verhältniss hängt also von der Lichtintensität ab. Versuche bei Bestrahlung des Selens mit einer Gasflamme, Drummond'schem und electrischem Licht und Messung der Widerstände mit der Wheatstone'schen Brücke

schliessen sich dieser Formel besser an als dem Gesetz von Adams, wonach die Aenderung der Leitungsfähigkeit des Selens der Quadratwurzel der Lichtintensität proportional ist.
G. W.

18. ***Kolàček.*** *Ueber eine Methode zur Bestimmung des electrischen Leitungsvermögens von Flüssigkeiten* (Wien. Ber. 89, (2) p. 873—884. 1884).

Die Methode ist eine Abänderung der Methode von Fuchs und Lippmann. Auf den langen horizontalen Schenkel eines U-förmigen, mit Flüssigkeit gefüllten Rohres, durch welches ein Strom von messbarer Intensität i geleitet wurde, waren verticale Röhren gesetzt, in welche Platindrähte einige Millimeter tief eingesenkt wurden. Die Potentialdifferenz e derselben wurde an einem Electrometer gemessen. Das Verhältniss e/i misst dann den Widerstand des Electrolyten, welcher mit dem eines Metalldrahtes von bestimmbarer Länge verglichen werden kann.

Die Resultate in Betreff der Leitungsfähigkeit von verdünnter Schwefelsäure stimmen gut mit denen von F. Kohlrausch überein. Aus Alkohol, destillirtem Wasser, Eisessig. Aether ergaben sich ähnliche Abweichungen, wie sie schon letzterer gefunden. Bei den sehr schlecht leitenden Flüssigkeiten erfolgt die Ladung des Electrometers erst nach einiger Zeit vollständig. G. W.

19. ***A. v. Ettingshausen.*** *Clark's Normalelement und seine Verwendung zur Galvanometeraichung* (Wien. Z.-S. f. Electrotechn. 1884. 16. Heft. p. 1—11).

Zur Bestimmung des Reductionsfactors einer Tangentenbussole wird der constante Strom eines Bunsen'schen Elementes durch dieselbe und einen geaichten Widerstandskasten von 4 Ohm von dickem, blanken, auf Glasröhren gewickelten Neusilberdraht geleitet, dessen Enden mit einem Spiegelgalvanometer verbunden sind, in dessen Schliessung ein Zinkvitriollösungswiderstand von etwa $w = 90000$ Ohm eingefügt ist. Verbindet man dann ein Clark'sches Element von bekannter electromotorischer Kraft und relativ sehr geringem

Widerstand mit dem Galvanometer, so ist die Potentialdifferenz an den Enden des Neusilberwiderstandes in Volts bekannt. Umgekehrt ergab die Messung des Reductionsfactors mit dem Silbervoltameter nach den Bestimmungen von F. und W. Kohlrausch die electromotorische Kraft des Clark'schen Elements nach Versuchen an acht Elementen nahe 1,433 Volts bei 15,5° C., während Lord Rayleigh 1,453 B.-A.-Volt gleich 1,434 Volts erhielt. Der Temperaturcoëfficient betrug zwischen 15 und 25° C. 0,068 bis 0,067 %, während Clark 0,06, v. Helmholtz 0,08, Kittler 0,08, Uppenborn 0,087, Alder Wright 0,041 % fanden. Bei weiteren Versuchen blieb die electromotorische Kraft, auch bei verschiedenen untereinander verglichenen Elementen bis auf $^1/_{10}$ Proc. constant. Oxydsalz ändert die electromotorische Kraft wesentlich. G. W.

20. *G. Gore. Ueber den electrischen Niederschlag von Kohle* (Chem. News **50**, p. 113—114. 1884).

Aus einem geschmolzenen Gemisch von Natronhydrat, Kieselsäure und Soda und Potasche scheiden sich bei Anwendung einer Platinblechanode (resp. eines Platintiegels, in welchem die Masse geschmolzen wurde) und einer dicken Platindrahtkathode an letzterer schwarze Massen ab, welche sich als Kohlenstoff erwiesen.

Bei Anwendung eines Gemisches von kohlensaurem Kali und Fluorkiesel-Kalium scheidet sich Silicium ab. Ein Gemisch von kohlensaurem Kali und Natron mit Platinelectroden gab Kohle, mit einer Gold- und Silberkathode aber nicht, indem das Natrium von den Electroden aufgenommen wurde. Enthielt das Gemisch Borsäure, so erschien kein freier Kohlenstoff. In Lösungen von Kalilauge, ameisensaurem Natron, Oxalsäure, Pyrogallussäure, Salzsäure, Salpetersäure, Blausäure, concentrirter Schwefelsäure, Wasser, auch wenn ein Strom von Leuchtgas hindurchgeleitet oder CCl_4 beigemengt wurde, aus einer Lösung der aus Schwefelkohlenstoff durch Kalium gebildeten braunen Substanz in Aether entstand bei Anwendung einer Gaskohlenanode und Platinkathode kein Absatz von Kohle. G. W.

21. *G. Gore. Ueber die Electrolyse von Fluorsilber, chlorsaurem und überchlorsaurem Silber* (Chem. News **50**, p. 150. 1884).

Während eine Silberanode in Cyankaliumlösung bei ihrer Auflösung blank und fest bleibt, wird sie in Fluorsilberlösung rauh und brüchig. Bei Anwendung einer Silberröhre als Anode sammelt sich dabei kein Gas, sodass nach Gore die Zerstörung der Cohärenz nicht durch Diffusion von freiem Fluor bedingt ist. In den Lösungen von chlorsaurem und überchlorsaurem Silber wird eine Silberanode bald schwarz infolge von Bildung von Silbersuperoxyd. Sie zerfällt nur langsam. Bei dem ersten Salz nimmt die Stromintensität bald ab, bei dem zweiten nicht. G. W.

22. *G. Guglielmo. Ueber die Bestimmung der electromotorischen Kraft und des Widerstandes der Elemente, sowie der Polarisation durch starke Ströme* (Atti di Torino **18**. 15. April 1883. 16 pp. Sep.).

Nach der Beibl. 5, p. 524 beschriebenen abgeänderten Methode von Mance wurden auch Versuche über die Polarisation angestellt, wobei sich bei Anwendung sehr kleiner Electroden und starker Ströme Schwierigkeiten ergaben, da dabei der Widerstand des Polarisationsapparates sehr gross und variabel wurde. Deshalb wird zu den Beibl. 5, p. 524 beschriebenen Zweigen ab, bc, cd, da, der Wheatstone'schen Brücke, von denen ab den Polarisationsapparat enthält, ausser dem früheren Zweige (mit einem Schlüssel) zwischen a und c noch ein zweiter ϱ hingefügt, welcher eine hinlänglich starke Säule enthält. Sind die Widerstände der ab und bc parallelen Zweiges cd und da hinlänglich gross, so fliesst der Strom derselben fast nur durch ab und bc. Dann kann man durch Veränderung der Zahl der Elemente in ϱ und Verminderung ihrer Widerstände in ab jeden beliebigen Strom erhalten. Ist $ad = dc$ und bleibt beim Schliessen des Schlüssels der Ausschlag des Electrometers unverändert, so ist $ab = bc$ und die electromotorische Kraft gleich dem doppelten Ausschlag. Ist $da < cd$, so muss auch bc im selben Verhältniss kleiner als ab sein. Will man die Polarisation jeder Electrode be-

sonders beobachten, muss man einen von *b* abgeleiteten Draht zwischen beide Electroden in die Flüssigkeit tauchen, wodurch dieselben beziehentlich in die Zweige *ab* und *bc* eingeführt werden. Zweckmässig ist es immer, die Capacitäten der Quadranten des Electrometers durch Verbindung mit den Belegungen eines Condensators zu vergrössern.

Bei Untersuchungen eines Daniell'schen Elementes ergab sich die Abnahme der electromotorischen Kraft bei Durchgang eines directen, und die Zunahme bei Durchgang eines umgekehrten starken Stromes ziemlich klein, wenn man SO_4Zn und reines SO_4Cu benutzt. Bei dem Bunsen'schen Elemente tritt dies nur bei der Erschöpfung der Salpetersäure schon bei schwachen Strömen ein.

Die Untersuchungen über die Polarisation des Platins im Wasser bestätigen die vorhergehenden (Beibl. 6, p. 295) und zeigen, dass der von Hrn. Streintz gefundene Werth (5 Daniell) (Wied. Ann. 17, p. 857) nur den Fehlern der Methode zuzuschreiben ist. G. W.

---

23. *Augustin Fresnel. Vergleichung der Annahme von Strömen um die Axe eines Magnetes mit der von Strömen um jedes Molecül* (C. R. **99**, p. 97—100. 1884).

24. — *Zweite Note über die Hypothese von Particularströmen* (ibid. p. 101—104).

Es sind dies zwei sehr interessante, von Hrn. Joubert in den Papieren des Instituts gefundene, nicht datirte Abhandlungen von Fresnel (wohl etwa vom Jahre 1821).

Wie Ampère selbst angibt, hat Fresnel ihm die Ansicht mitgetheilt, dass um die Molecüle der Magnete kreisförmige Ströme circulirten.

In der vorliegenden Abhandlung discutirt Fresnel diese, sowie die Hypothese, dass um die Axe der Magnete geschlossene Ströme circuliren, und untersucht namentlich das Verhalten eines einem Leitungsdraht parallelen Stahldrahtes. Auch bespricht er die Magnetisirung einer Nadel in einem hohlen cylindrischen Magnet, deren Polarität bei der zweiten Annahme der des hohlen Magnets gleichgerichtet wäre, was der gewöhnlichen Theorie der Magnetisirung wider-

spricht; während nach der Annahme der Particularströme die Polarität die gleiche ist, wie nach letzterer. Flössen Ströme um die Axe eines hohlen Cylindermagnets, so müsste er beim Aufschlitzen seinen Magnetismus verlieren, bei der Annahme von Molecularströmen aber nicht.

Fresnel bemerkt ferner, dass bei Annahme von gleich starken Molecularströmen die Wirkungen im Innern sich aufheben, und die Wirkung von der Oberfläche des magnetischen Stabes ausgehen muss. Dasselbe Resultat gibt die alte Theorie der magnetischen Fluida. Bei den electromagnetischen Erscheinungen würde die neue Theorie alles auf Wechselwirkungen von Strömen zurückführen. Fresnel bemerkt schon, dass sich leicht beweisen lässt, dass die Wirkung eines unendlich langen geraden Leiters auf einen Magnetpol auf der Ebene beider senkrecht steht. Die Abnahme des Magnetismus gegen die Mitte eines Stabmagnets wird auf die Abnahme der Intensität der Molecularströme von den Enden im selben Verhältniss, wie der Magnetismus geschoben und die Annahme gemacht, dass wenn d der Abstand vom Ende ist, diese Intensität $(b^d - 1)/b^d$ proportional ist.

G. W.

25. ***Hairabeth A. B. Ibraillan.*** *Experimentelle Untersuchungen über die Magnetisirungsfunction des Eisens und Stahls* (Wien. Anzeiger 1884, p. 185—187).

Die Magnetisirung eines Eisenringes von 192 mm äusserem und 187,5 mm innerem Durchmesser mittelst einer Magnetisirungsspirale wurde durch Messung der Stärke der in einer umgebenden Spirale erzeugten Inductionsströme bestimmt. Der remanente Magnetismus wurde durch Umkehrung der magnetisirenden Ströme bestimmt. Die Versuche ergaben, dass die Magnetisirungsfunction für den verschwindenden Magnetismus eines dünnen Eisenringes den gleichen Verlauf hat wie nach Stoletow in einem dicken Ringe. Der remanente Magnetismus M_r ist in einem dünnen Ringe von 35 % ($J = 20$) bis 200 % ($J = 210$) des verschwindenden. Bei Stahlringen ist ceteris paribus der remanente Magnetismus kleiner als im Eisenring. Das Verhältniss des remanenten zum verschwindenden Magnetismus hat den gleichen

Verlauf wie die Magnetisirungsfunction. Bei steigender magnetisirender Kraft steigen beide bis zu einem Maximum und nehmen dann wieder ab. G. W.

---

26. ***A. Roiti.*** *Methode zur Bestimmung der Capacität eines Condensators in absolutem Maasse* (Atti del R. Ist. Ven. (6) **2**, 7 pp. Sep.).

Durch diese Methode wird obige Bestimmung auf die zweier Widerstände und eines Inductionscoëfficienten zurückgeführt.

Wird ein Condensator von der Capacität C n mal in der Secunde durch eine Säule von der electromotorischen Kraft e geladen, deren Gesammtwiderstand r ist, und von deren Schliessungskreis an zwei Punkten, zwischen denen der Widerstand R ist, Abzweigungen zu den Belegungen gehen, und dann durch ein Galvanometer entladen, so ist der Strom J in demselben:

$$J = nC.\frac{R}{r}e = nCRi,$$

wenn i der Strom im geschlossenen Kreise ist. Befindet sich in der Schliessung der Säule eine inducirende Spirale, welche in einer gegenüber liegenden, mit demselben Galvanometer verbundenen Inductionsspirale einen Strom inducirt, ist M der Inductionscoëfficient, G der Gesammtwiderstand im inducirten Stromkreise, so ist bei n Unterbrechungen die Intensität des inducirten Stromes im Galvanometer:

$$J_1 = nM\frac{i}{G}.$$

Werden die Anordnungen so getroffen, dass das Galvanometer keine Ablenkung zeigt, also $J = J_1$ ist, so ist:

$$C = \frac{M}{G.R}. \tag{1}$$

Zweckmässig sendet man abwechselnd mittelst desselben Interruptors die Ladungen des Condensators und die Inductionsströme durch das Galvanometer in entgegengesetzter Richtung. Dann braucht man nur R zu ändern.

Will man den Inductionscoëfficienten eliminiren, so kann man die Ablenkung des Galvanometers durch die Entladungen

des Condensators mit der durch eine Derivation der zu den Ladungen dienenden Säule vergleichen. Ist x der Widerstand des derivirten Zweiges, G der Widerstand beider Zweige, i wie oben die Intensität des Hauptstromes, so ist die Ablenkung des Galvanometers:

$$J_2 = i\frac{x}{G}.$$

Macht man $J_2 = J$, so wird:

$$C = \frac{1}{n}\frac{x}{G.R}. \tag{2}$$

Macht man beide Bestimmungen, so erhält man die absolute Capacität unabhängig von der Kenntniss der absoluten Einheit der Widerstände. In der That, setzt man:

$$R_1 = \frac{R}{x}, \qquad G_1 = \frac{G}{x},$$

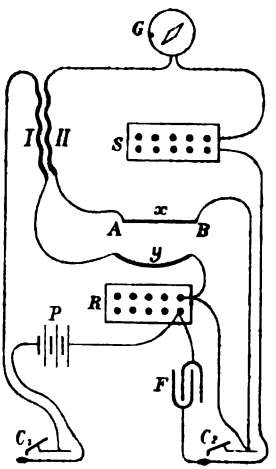
so wird nach (1) und (2):

$$C = \frac{M}{G_1 R_1 x^2} \quad \text{und} \quad C = \frac{1}{n G_1 R_1 x},$$

woraus bei Elimination von x folgt:

$$C = \frac{1}{n^2 M G_1 R_1}.$$

Eliminirt man C, so folgt $x = nM$, welche Methode Roiti früher zur Bestimmung des Ohms verwendet hat.



Die Anordnung der Apparate ist ähnlich, wie bei letzterer Bestimmung, wie beifolgende Figur zeigt, in welcher im primären Kreise der Strom der Säule P durch die inducirende, auf einen Marmorcylinder I gewundene Spirale, einen Rheostaten R und einen Interruptor C_1, der secundäre Strom der inducirten Spirale II durch das Galvanometer G, den Widerstandskasten S, und den mit C_1 fest verbundenen Interruptor C_2 fliesst. Der Widerstand R (entsprechend dem gleichnamigen in den Formeln) ist einerseits mit der einen Belegung des Condensators F, andererseits durch den Schlüssel C_2 mit der anderen verbunden G. W.

27. ***H. A. Lorentz.*** *Die von Hall entdeckte Einwirkung eines Magnets auf einen electrischen Strom und die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes* (Versl. en Meded. d. Ak. v. Wetensch. te Amsterdam **19**, p. 217—248. 1883 u. Arch. Neerl. **19**, p. 123—152, 1884).

28. ***W. van Loghem.*** *Theorie der Reflexion des Lichtes an Magneten* (Inaug.-Dissert, Leiden p. 1—82, 1883).

1. Lorentz vergleicht zunächst das Hall'sche Phänomen (Beibl. **4**, p. 408 u. **5**, p. 57) mit einigen allgemeinen Theoremen.

Es sei A ein materielles System, dessen kleinste Theilchen unter dem Einflusse gegenseitiger Kräfte irgend welche Bewegungen ausführen; A' sei ein zweites System, das in einem bestimmten Momente das Spiegelbild von A in Bezug auf eine feste Ebene ist, und dessen Theilchen die nämliche physikalische Beschaffenheit haben, wie diejenigen von A, also nach denselben Gesetzen aufeinander wirken. Bestehen dann nur Kräfte, wie die, welche wir kennen, so ist eine Bewegung von A' möglich, wo dieses System fortwährend das Spiegelbild von A bleibt.[1])

Wendet man diesen Satz an bei dem Versuche von Hall, indem man von demselben bis in die kleinsten Einzelheiten das Spiegelbild nimmt, so erhält man einen neuen Bewegungszustand, und man sieht leicht, dass dabei die Richtung des Effectes durch die gleiche, von Hall angegebene Regel bestimmt wird, wie bei dem ursprünglichen Versuche. Daraus geht hervor, dass das Spiegelbild eines Metalles (könnte man es wirklich herstellen) die Hall'sche Erscheinung in der gleichen Richtung zeigen würde, wie das Metall selbst, und dass also die Erscheinung nicht etwa mit einer Structur der Metallplatte zusammenhängt, vermöge welcher sie von ihrem Spiegelbilde verschieden sein würde, und wie sie diejenigen Körper besitzen müssen, welche die natürliche Drehung der Polarisationsebene des Lichtes zeigen.

1) Im Gebiete des Electromagnetismus gilt dieser Satz nur dann, wenn man das Spiegelbild eines Magnetpoles zu einem entgegengesetzten Pole macht, was sich übrigens bei der Ampère'schen Theorie von selbst ergibt.

2. Viele, wenn nicht alle, Naturkräfte sind derart, dass, wenn dieselben in einem Systeme materieller Punkte wirksam sind, nach einer plötzlichen Umkehrung aller Bewegungsrichtungen die nämlichen Bewegungen, wie zuvor, mit den gleichen Geschwindigkeiten, aber alle in umgekehrter Richtung, vor sich gehen können. Den electrostatischen und electrodynamischen Erscheinungen gegenüber bewährt sich dieser Satz, wenn man einen electrostatischen Zustand als einen wirklichen Zustand der Ruhe auffasst, einen electrischen Strom aber als eine Bewegung, bei deren Umkehrung auch der Strom die Richtung wechselt. Denkt man sich nun den Versuch von Hall ein wenig modificirt, so nämlich, dass die Ränder der Metallplatte nicht mit einem Galvanometer verbunden sind, sodass nur an denselben eine Anhäufung positiver, resp. negativer Electricität auftritt, so ist die Erscheinung mit diesem Satze in vollkommenem Einklange.

Man könnte das nicht sagen von dem Experimente, das Hall (Beibl. 5, p. 60) mit einem Isolator vornahm, wenn sich dabei eine Einwirkung des Magnets gezeigt hätte. Entweder war eine solche unmöglich, oder der oben hingestellte Satz ist unrichtig.

3. Wenn man die beiden Electricitäten als Stoffe betrachtet, sind viele Thatsachen mit der Auffassung vereinbar, dass man aus einem electrischen Vorgange einen anderen ebenso möglichen ableiten kann, indem man einfach an Stelle jedes positiv electrischen Theilchens ein gleiches negatives Theilchen setzt, und umgekehrt. Andere Erscheinungen allerdings weisen auf einen Unterschied zwischen den beiden Electricitäten hin. Es scheint nun interessant, zu untersuchen, wie sich der Hall'sche Versuch zu jener Anschauungsweise verhält und zu der damit zusammenhängenden Meinung, dass durch die Verwechslung positiver und negativer Electricität aus einem Strome ein entgegengesetzter Strom hervorgeht. Man denke sich den Versuch wieder in der erwähnten Form. Kehrt man dann das Zeichen jedes electrischen Theilchens um, so werden der wirkende Magnet und der Batteriestrom beide umgekehrt, zugleich aber auch der Effect, nämlich die Anhäufung freier Electricität an den

Rändern. Der Zustand, der also entstehen würde, ist aber nach den Versuchsergebnissen unmöglich, denn bei gleichzeitiger Umkehrung des Batteriestromes und der Magnetpole

5. Aus (2) folgt für die Intensität des bei dem Versuche von Hall im Galvanometer beobachteten Stromes:

$$(3) \qquad i = \frac{hE}{\delta\left(R + \frac{\alpha}{\delta}\right)\left(r_g + \frac{\alpha'}{\delta}\right)}.$$

Es ist dabei E die electromotorische Kraft der Batterie, R und r_g sind die Widerstände, welche sich ausserhalb der Platte resp. in den Ketten des Hauptstromes und des Galvanometerstromes befinden, α/δ, α'/δ sind die Widerstände der Metallplatte gegen eben diese Ströme, δ ist die Dicke der Platte. Da α und α' nicht von δ, sondern nur von der Beschaffenheit der Platte und von ihrer Gestalt (in der Ebene) abhängen, lehrt die Formel, wie sich i mit δ ändert. Ein Maximum wird i, wenn

$$\frac{\alpha}{\delta} \cdot \frac{\alpha'}{\delta} = R r_g,$$

d. h. wenn die Widerstände in der Platte mit den äusseren vergleichbar sind, was natürlich eine geringe Dicke erfordert.

6. Eine weitere Consequenz von (2) besteht darin, dass, wenn ein Metallblatt nur mit zwei Electroden versehen und übrigens von freien Rändern begrenzt ist, durch eine magnetische Kraft keine Aenderung des Widerstandes eintreten kann, wenigstens sofern man h^2 vernachlässigt.

7. Nimmt man an (electrische Lichttheorie), dass die Lichtschwingungen electrische Bewegungen sind, so führt der Effect von Hall, wie schon Rowland (Beibl. 5, p. 313) hervorhob, zu einer Erklärung der electromagnetischen Drehung der Polarisationsebene. Man hat nur anzunehmen, dass in einem magnetischen Felde nicht nur jeder electrische Strom in einem Metalle, sondern auch jede Electricitätsbewegung in einem Isolator („displacement-current" von Maxwell) von einer transversalen electrischen Kraft begleitet wird.

Rowland hat sich bei seiner Anwendung auf die Lichttheorie auf Isolatoren beschränkt; ähnliche Betrachtungen gelten aber auch für Metalle. Bei Eisen und Stahl haben die Versuche von Kerr eine Aenderung der Eigenschaften

des reflectirten Lichtes nachgewiesen, welche ohne Zweifel mit einer Drehung der Polarisationsebene im Inneren dieser Stoffe zusammenhängt.

8. Wenn in einem einer magnetischen Kraft unterworfenen Strom dieser und die Magnetpole umgekehrt werden, so bleibt die Richtung des Effectes ungeändert.

Für alle Theorien, welche die Erscheinungen aus den Bewegungen electrischer Theilchen abzuleiten suchen, geht demnach aus dem Versuche von Hall hervor, dass entweder bei einem electrischen Strome sich die beiden Electricitäten nicht mit gleichen Geschwindigkeiten in entgegengesetzten Richtungen bewegen (sodass ihre Verwechslung etwas hervorbringen würde, was kein gewöhnlicher electrischer Strom ist) oder aber, dass in anderer Beziehung ein Unterschied in dem Verhalten positiver und negativer Electricität besteht.

So setzte denn auch Boltzmann (Beibl. 4, p. 409) voraus, dass sich im Strome nur die eine der beiden Electricitäten bewegt.

4. Lorentz stellt jetzt, wie das schon früher Hopkinson (Beibl. 5, p. 146) gethan, die Gleichungen auf, welche zur mathematischen Beschreibung des Phänomens dienen können. Dasselbe lässt sich so auffassen, dass infolge des Hauptstromes und der magnetischen Kraft eine electrische Kraft auftritt, welche zu beiden senkrecht steht und mit beiden proportional ist. Wenn u, v, w die Componenten des electrischen Stromes sind, und wenn die magnetische Kraft (das magnetische Feld wird immer homogen vorausgesetzt) die Richtung der positiven z-Axe hat, lässt sich für die Componenten jener neuen electrischen Kraft schreiben:

$$-hv, \quad +hu, \quad 0.$$

Die Grösse h ist der magnetischen Kraft proportional und von der Natur des Metalles abhängig. Wenn für einen an der Seite der positiven z-Axe gestellten Beobachter eine Drehung über 90^0 von der positiven x- zur positiven y-Axe mit der Bewegung der Uhrzeiger übereinstimmt, ist h positiv für Eisen, negativ für Gold.

Ist (X, Y, Z) die aus anderen Ursachen hervorgehende electrische Kraft, so ist die totale Kraft:

(1) $$\mathrm{X} = X - hv, \quad \mathrm{Y} = Y + hu, \quad \mathrm{Z} = Z,$$

und man hat ($\varkappa$ Widerstand des Metalles):

(2) $$X - hv = \varkappa u, \quad Y + hu = \varkappa v, \quad Z = \varkappa w.$$

Die zweiten und höheren Potenzen von h (eigentlich $h/\varkappa$) können vernachlässigt werden.[1])

worfenen Medium electrische Bewegungen stattfinden, so haben diese (und die dadurch geweckten magnetischen Momente) in jedem Punkte eine electrische Kraft (X, Y, Z) zur Folge, zu deren Bestimmung, wie Lorentz zeigt, die gewöhnlichen u. a. von Helmholtz abgeleiteten Gleichungen dienen können. Andererseits ist, wenn der Effect von Hall besteht, (X, Y, Z) nicht die vollständige Ursache der Electricitätsbewegung; als solche hat man vielmehr die durch (1) bestimmte Kraft (X, Y, Z) zu betrachten, wobei Lorentz unter (u, v, w) den totalen electrischen Strom versteht (zusammengesetzt aus dem „displacement-current" und dem Leitungsstrome). Was aber die Gleichungen betrifft, nach welchen u, v, w von X, Y, Z abhängen, wird nachgewiesen, dass, wenn man in bekannter Weise zur Lösung der Gleichungen mit exponentiellen Functionen anfängt, in welchen t nur in dem Factor $e^{\delta t}$ auftritt, für dieselben geschrieben werden kann:

$$u = p\,\mathrm{X}, \quad v = p\,\mathrm{Y}, \quad w = p\,\mathrm{Z}.$$

Wird dann später δ imaginär $= -i(2\pi)/T$ gesetzt (T Oscillationsdauer), so wird p eine im allgemeinen complexe und von T abhängige Grösse.

9. Während Lorentz die Gleichungen nur auf einen speciellen Fall anwendet, hat van Loghem allgemein die

1) Schon die ersten Versuche von Hall wiesen die Proportionalität des Effectes mit der Intensität des Batteriestromes nach. Soll aber diese bestehen, so muss die Electricitätsbewegung in der im magnetischen Felde befindlichen Platte durch lineare Gleichungen zwischen Strom und electromotorischer Kraft beschrieben werden können; die Coëfficienten in denselben werden von der magnetischen Intensität abhängen, aber müssen selbst unabhängig sein von der Stromstärke. Das veränderte Verhalten der Platte gegen den Strom, das sich in den Werthen jener Coëfficienten ausspricht, kann also nur eine Folge des Magnetismus sein, aber nicht erst durch den Hauptstrom hervorgerufen werden, entgegen der bekannten Theorie Shelford Bidwell's (Nat. 29, p. 467, 514 und Phil. Mag. (5) 17, p. 249; Beibl. 8, p. 660). Schon Hall hat hervorgehoben (Telegraphic Journ. and Electrical Review, April 1884, p. 331), dass nach dieser Theorie der Effect der dritten Potenz des Hauptstromes proportional sein müsste.

Fortpflanzung und die Reflexion im magnetischen Felde behandelt. Er führt dabei die Voraussetzungen ein, dass die von Helmholtz'sche Constante ε sehr gross sei, und dass den Lichtschwingungen gegenüber die magnetische Constante sogar des Eisens oder des Stahles gleich derjenigen für die Luft ist. Mittelst ersterer Voraussetzung weist van Loghem nach, dass sich in willkürlicher Richtung ein rechts und ein links circular polarisirter Strahl mit verschiedener Geschwindigkeit und Absorption fortpflanzen können; die zweite Voraussetzung dagegen führt eine Vereinfachung der Grenzbedingungen herbei.

Fällt nun das Licht unter einem gegebenen Einfallswinkel auf die Oberfläche des Metalles, so kann man zunächst untersuchen, wie dasselbe beschaffen sein muss, damit in dem Metalle nur ein rechts oder nur ein links circular polarisirter Strahl entstehe. Man erhält in dieser Weise zwei Bewegungszustände und hat diese in geeigneter Weise zu combiniren, um einen anderen zu erhalten, bei welchem das einfallende Licht linear polarisirt ist, und zwar entweder in oder senkrecht zu der Einfallsebene.

9. Bei der nachstehenden Zusammenstellung der Resultate, welche van Loghem für die Versuche von Kerr erhielt, ist jedes Lichtbündel vorgestellt durch den mathematischen Ausdruck für die Electricitätsbewegung, welche bei demselben stattfindet, und zwar hat man überall nur den reellen Theil zu nehmen. Der Buchstabe s bedeutet, dass die Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene geschehen; eine bestimmte Richtung α, normal zu dieser Ebene ist dabei für alle Lichtbündel als positive Bewegungsrichtung angenommen. Geschehen aber die Schwingungen eines Strahles in der Einfallsebene (p), so ist die positive Bewegungsrichtung β durch die Regel bestimmt, dass eine Drehung von α nach β der Bewegung der Uhrzeiger entgegengesetzt ist, wenn man sie von der Seite betrachtet, nach welcher sich der Strahl fortpflanzt. Es ist weiter α_1 der Einfallswinkel, α_0 der (complexe) Brechungswinkel für den Fall, dass die magnetische Kraft nicht wirkt, $\delta = -i(2\pi)/T$, $1/R_1$ die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Luft.

Reflexion:

	axial	äquatorial
Grenzfläche	$z = o$	$x = o$
Einfallsebene	$y = o$	$y = o$
	$P_1 = e^{\delta t - \delta R_1(x \sin\alpha_1 + z\cos\alpha_1)}$	$P_1 = e^{\delta t - \delta R_1(x\cos\alpha_1 + z\sin\alpha_1)}$
	$P_1' = e^{\delta t - \delta R_1(x\sin\alpha_1 - z\cos\alpha_1)}$	$P_1' = e^{\delta t - \delta R_1(-x\cos\alpha_1 + z\sin\alpha_1)}$

Einfallende Schwingungen $s : P_1$.

Reflectirt

$$s \qquad -\frac{\sin(\alpha_1 - \alpha_0)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_0)} P_1' \; (= -B_s e^{i\Delta_1} P_1')$$

$$p \qquad -KP_1' \; (= -C_p e^{i\Delta_2} P_1') \qquad +Ktg\alpha_0 P_1' \; (C_a e^{i\Delta_4} P_1')$$

Einfallende Schwingungen $p : P_1$.

Reflectirt

$$p \qquad \frac{tg(\alpha_1 - \alpha_0)}{tg(\alpha_1 + \alpha_0)} P_1' \; (= +B_p e^{i\Delta_3} P_1')$$

$$s \qquad -KP_1' \; (= -C_p e^{i\Delta_3} P_1') \qquad -Ktg\alpha_0 P_1' \; (= -C_a e^{i\Delta_4} P_1')$$

$$K = \frac{\sin 2\alpha_1 \sin\alpha_0}{\sin^2(\alpha_1 + \alpha_0)\cos(\alpha_1 - \alpha_0)} ph.$$

Bei der axialen Reflexion hat h die § 4 angegebenen Zeichen, wenn der reflectirende Pol ein Südpol ist; bei der äquatorialen Reflexion, wenn die Richtung, nach welcher sich das einfallende Licht fortpflanzt, einen spitzen Winkel bildet mit der Richtung, welche in den magnetischen Molecülen des Spiegels vom Südpol zum Nordpol geht.

10. Die eingeklammerten Ausdrücke werden erhalten, wenn man alle complexe Grössen auf die Normalform reducirt. Von den Amplituden B_p, B_s, C_p, C_a gehören die beiden letzteren zu denjenigen Schwingungen, deren Existenz von Kerr entdeckt wurde. $\Delta_1 - \Delta_3$ u. s. w. sind die Phasendifferenzen zwischen den verschiedenen Lichtbündeln, und indem er für Stahl Haupteinfallswinkel (76° 26′) und Hauptazimuth (16° 50′) den Messungen von Jamin entnahm, erhielt van Loghem folgende Werthe für diese Differenzen, sowie für die Amplituden (da h unbekannt war, konnten nicht C_p und C_a selbst, sondern nur denselben proportionale Zahlen berechnet werden).

α_1	0°	40°	60°	80°	90°
$\Delta_1 - \Delta_3$	61	57 (29°)	54 (20°)	43 (0°)	29
$\Delta_2 - \Delta_3$	61	66 (42)	79 (46)	164 (109)	209
$\Delta_1 - \Delta_4$	93	90 (88)	87 (80)	78 (60)	62
$\Delta_2 - \Delta_4$	93	99 (101)	112 (116)	198 (170)	242
B	0,66	0,73	0,81	0,93	1
B_p	0,66	0,58	0,44	0,31	1
C_p cc	0,33	0,33	0,31	0,19	0
C_a cc	0	0,05	0,07	0,05	0

Die eingeklammerten Zahlen wurden erhalten, indem für Haupteinfallswinkel und Hauptazimuth die Werthe (76° 43′ und 30° 10′) genommen wurden, welche Herr Sissingh an einem Spiegel von weichem Eisen bestimmte.

Verschiedene Versuche von Kerr gestatten, einen Schluss über die Phasendifferenzen zu ziehen. Van Loghem bespricht dieselben ausführlich und zeigt, dass seine Zahlen die Versuche nur zum kleinsten Theil erklären. Nach letzteren müssten z. B. $\Delta_1 - \Delta_3$ und $\Delta_2 - \Delta_3$ spitz und oft sehr klein sein. Auch $\Delta_1 - \Delta_4$ sollte nach den Versuchen ein spitzer Winkel sein, während $\Delta_2 - \Delta_4$ spitz sein sollte für kleinere, stumpf dagegen für grössere Einfallswinkel. Es ist vielleicht bemerkenswerth, dass, wenn alle Differenzen um einen gleichen Betrag kleiner wären, als in der Tabelle (wofür ein physikalischer Grund möglich wäre) die Uebereinstimmung mit den Versuchen von Kerr besser ausfallen würde.[1])

11. Lorentz zeigt noch, wie man nach obiger Theorie aus den Versuchen von Hall die absolute Grösse der von Kerr beobachteten Erscheinung ableiten kann. Indem er den Unterschied berücksichtigt, der infolge der dielectrischen Polarisationsfähigkeit der Luft zwischen dem wahren Werthe von h und dem beobachteten (etwa mittelst der Formel (3) berechneten) Werthe h' bestehen mag, erhält er für $\alpha_1 = 0$

$$C_p = \frac{h'}{2T} \cdot \frac{\sigma^2}{1 + 2\sigma\cos\tau + \sigma^2},$$

wo σ und τ die bekannten Eisenlohr'schen Constanten für den benutzten Spiegel sind.

1) Auch die neuen Messungen von Kaz (Over de terugkaatsing van het licht op magneten, Inaug.-Diss. Amsterdam) weichen erheblich von van Loghem's Zahlen ab.

29. ***Hurion.*** *Veränderungen der physikalischen Eigenschaften des Wismuths im Magnetfelde* (C. R. **98**, p. 1257—59. 1884).

Eine auf einer Spiegelscheibe gegossene spiegelnde Wismuthplatte wird in äquatorialer Lage zwischen die durchbohrten conaxialen Pole eines Electromagnets gebracht, deren einer flach, deren anderer zugespitzt ist. Das Licht wird durch den Polarisator eines Laurent'schen Saccharimeters durch eine um 45° gegen die Durchbohrungen der Pole geneigte Glasplatte hindurch auf die Wismuthplatte geleitet, von ihr reflectirt, von der Glasplatte seitlich reflectirt und durch den Analysator untersucht. Bei Umkehrung der Richtung des magnetisirenden Stromes dreht sich die Polarisationsebene um etwa 30′ im Sinne des die Magnetisirung bewirkenden Stromes. Da die Glasplatte für sich die Polarisationsebene beim Hin- und Hergang des Lichtes um 48′ dreht, bleibt für die Drehung bei der Reflexion aus Wismuth eine dem Sinne der magnetisirenden Ströme entgegengesetzte Drehung von 18′. An einem Stahlspiegel ist die Drehung im letzteren Sinne 22′. Der Widerstand des Wismuths steigt im Magnetfelde. G. W.

---

30. ***A. de Rochas.*** *Die hydraulischen Uhren im Alterthum* (La Nature **12**, p. 197—199. 1884).

Die Uhren beruhen zum Theil auf dem Ausfluss der Flüssigkeiten bei constantem Niveau. Wegen der Darstellung muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

31. *Durchsichtiger Kitt für Porzellan* (La Nature **12**, auf d. Umschlage v. 587. 1884).

Man löst in einer hermetisch geschlossenen Flasche 75 g klein geschnittenen Kautschuk in 60 g Chloroform auf und fügt dann 15 g Matix hinzu, die man acht Tage lang einweichen lässt, um sie im Kalten sich auflösen zu lassen. Der so gewonnene Kitt wird wie gewöhnlicher keramischer Kitt angewandt. O.

---

32. ***Lack für Karten, Pläne etc.*** (La Nature 12, auf d. Umschlage v. 587. 1884).

Man bedeckt die Karten, Pläne etc. auf beiden Seiten mit einer Auflösung von Guttapercha in Benzin, wodurch dieselben nicht nur wasserdicht werden, sondern auch an Deutlichkeit gewinnen. O.

---

33. ***Lothar Meyer. Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Mechanik*** (Breslau, Maruschke u. Berendt, 1884. 626 pp.).

Die vorliegende fünfte Auflage des obigen Werkes, die der vierten sehr schnell gefolgt ist, behandelt in drei Büchern erstens die Atome, wobei besonders die Bestimmung der Atomgewichte, sowie das Wesen der Atome erörtert und die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften von dem Atomgewicht behandelt wird, zweitens die Lehre von der Atomverkettung und endlich drittens die Dynamik der Atome, indem die verschiedenen chemischen Umsetzungen in ihrer Abhängigkeit von äusseren Umständen: Erschütterung, Wärmeentwickelung, Lichtwirkung, Masse der vorhandenen Körper, Electrolyse, eingehend erörtert werden. E. W.

---

34. ***Marié Davy. Histoire des Sciences mathematiques et physiques. Tome I—V*** (Paris, Gauthier-Villars, 1883/84).

Von dem überall mehr und mehr erwachenden Streben, in die Geschichte der Wissenschaften einzudringen und das Leben der Forscher kennen zu lernen, legt auch das vorliegende Werk Zeugniss ab. Der Stoff ist nach den einzelnen Gelehrten geordnet und werden aus deren Werken Bruchstücke mitgetheilt. Band I geht von Thales bis Diophant, Bd. II von Diophant bis Vieta, Bd. III von Vieta bis Descartes, Bd. IV von Descartes bis Huygens, Bd. V von Huyhens bis Naoton.

In einzelnen Fällen hätten die Vorarbeiten mehr berücksichtigt werden können.

Es erscheint dem Referenten überhaupt fraglich, ob schon die Zeit für eine allgemeine Geschichte der Physik gekommen ist, ehe noch in Specialuntersuchungen die einzelnen Perioden eingehender behandelt sind. E. W.

Literatur-Uebersicht (Januar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1883.

H. Landolt. *Ueb. die Existenzdauer der unterschweft. Säure in wässerigen Lösungen, p. 1—10.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1883. Nr. 15.

v. Helmholtz. *Zur Thermodynamik chem. Vorgänge, p. 69.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

V. Hausmanninger. *Versuche üb. den Stoss von Kautschukcylindern (88. 19. Juli 1883), p. 768—781.*

A. Jarolimek. *Ueb. die Gravitation (88. 18. Oct. 1883), p. 897—911.*

Schlömilch, Zeitschr. für Math. u. Phys. 1884. 29. Nr. 1.

F. Kessler. *Ueber Achromasie, p. 1—24.*

C. Bohn. *Ueber Länge und Vergrösserung, Helligkeit u. Gesichtsfeld des Kepler-, Ramsden- u. Camparifernrohr, p. 25—44.*

R. Mehmke. *Einfache Darstellung der Trägheitsmomente von Körpern, p. 61—64.*

Grunert's Archiv. 1883. 70. Heft 3.

F. August. *Gleichgewicht eines über eine Fläche gespannten Fadens mit Berücksichtigung der Reibung, p. 225—238.*

R. Hoppe. *Moment der gegenseit. Anziehung der begrenzten Schenkel eines Winkels, p. 335—336.*

Chemische Berichte. 1883. Bd. 16. Heft 17.

F. Urech. *Untersuch. über den Einfluss der Quantität der Bestandtheile der Fehling'schen Kupferlösung auf die Geschwindigkeit der Kupferoxydulausscheidung durch Invertzucker, p. 2786—2815.*

W. Spring. *Bemerkung üb. die Arbeit des Hrn. Jannettaz, Neel u. Clermont üb. die Krystallisation der Körper unter hohem Drucke, p. 2833—35.*

Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1883. Bd. 28. Heft 22.

W. Ostwald. *Studien zur chem. Dynamik. II. Abhandl. Die Einwirkung der Säuren auf Methylacetat, p. 449—495.*

Zeitschrift für Krystallographie u. Mineral. 1883. Bd. 8. Heft 5.

O. Lehmann. *Mikrokrystallogr. Untersuchungen. Untersuch. einiger organ. Verbindungen, p. 433—436.*

— *Krystallisation gemischter Lösungen, p. 437—451.*

— *Ueb. Trichitenbildung, p. 451—454.*

L. Fletcher. *Ueb. die Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme. II. Abhandl., p. 455—502.*

K. Mack. *Ueb. das pyroelectr. Verhalten des Boracits, p. 503—522.*

Dingler Journal. 1883. ***Bd. 250.*** *Nr. 10.*

M. Honigmann. *Verfahren zur Entwickelung gespannten Dampfes durch Absorption des abgehenden Maschinendampfes in Aetznatron oder Aetzkali, p. 429—432.*

Repertorium der Physik. 1883. ***19.*** *Nr. 12.*

E. v. Fleischl. *Ueb. eine Einrichtung des menschl. Auges, p. 814—821.*

A. Kurz. *Berichtigung, p. 822.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1883. ***5.*** *Nr. 36.*

W. Holtz. *Prioritätsbemerkung zu Planté's sogenannter rheostatischer Maschine, p. 789—790.*

Electrotechn. Zeitschrift. 1883. ***Bd. 4.*** *Heft 12.*

W. Hallwachs. *Zur Berechnung des Nutzeffectes von Ladungssäulen, p. 504—505.*

L. Weber. *Ueb. die Aenderungen, welche der Leitungswiderstand eines blanken, frei ausgespannten Drahtes erfährt beim Durchgange eines starken Stromes, p. 519—521.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1883. ***4.*** *Nr. 24.*

H. Krüss. *Opt. Flammenmaass, p. 277—278.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1883. ***3.*** *Heft 12.*

F. Miller. *Ein neues Kathetometer, p. 409—410.*

1884. ***4.*** *Heft 1.*

F. Lippich. *Vorschlag zur Construction eines neuen Spectralapparates, p. 1—8.*

W. Preyer. *Das Doppelinductorium, p. 9—11.*

O. Lohse. *Ueb. Silberspiegel u. Platinspiegel, p. 26—27.*

Comptes rendus. 1883. ***97.*** *Nr. 23—27.*

H. Resal. *Remarques relatives au problème dit des deux chaines, proposé par M. Piarron de Mondésir, p. 1239—42.*

J. L. Soret. *Sur le spectre d'absorption du sang dans la partie violette et ultra-violette, p. 1269—70.*

E. de Jonquières. *Sur le ricochet des projectiles sphériques à la surface de l'eau, p. 1278—81.*

E. Bichat u. R. Blondlot. *Mesure de la diff. de potentiel des couches électr. qui recouvrent deux liquides au contact, p. 1293—95.*

L. Lévy. *Sur une expér. de M. Desains: détermination des constantes opt. d'un cristal biréfringent à un axe, p. 1296—98.*

D. Gernez. *Recherches sur la durée de la solidification du soufre surfondu, p. 1298—1301. 1366—69. 1433—35. 1477—80.*

G. André. *Sur la chaleur de formation de quelques oxychlorures et oxybromures de plomb, p. 1302—3.*

G. Rayet. *Observation du spectre de la comète Pons 1812 Brooks, à l'équatorial de 14p (0,378 m) de l'observatoire de Bordeaux, p. 1352—1353.*

G. Guéroult. *Formule donnant la résistance electr. du circuit employé dans l'éclairage Edison, p. 1363—64.*

F. Larroque. *Observations relatives au mode d'observation des courants telluriques, à propos d'une communication récente de M. Blavier, p. 1365—66.*

H. Baubigny. *Détermination de l'équivalent de l'aluminium à l'aide de son sulfate, p. 1369—71.*

A. Charpentier. *Nouvelles recherches sur la perception des différences de clarté, p. 1373—75.*

E. Fontaneau. *Sur la détermination des forces élastiques, p. 1402—4.*

Morisot. *Sur la mesure des chaleurs spéc. et des conductibilités, p. 1426—28.*

J. Macé de Lépinay. *Sur une méthode pratique pour la comparaison photométrique des sources usuelles diversement colorées, p. 1428—31.*

A. Charpentier. *Influence de la couleur sur la perception des différences de clarté, p. 1431—33.*

Gouy. *Sur la vitesse de propagation de la lumière, en réponse à une note de Lord Rayleigh, p. 1476.*

E. Ducretet. *Sur l'étalonnage des galvanomètres, p. 1477.*

A. Joly. *Sur la décomposition qu'éprouvent, en présence de l'eau, les phosphates acides des bases alcalino-terreuses, p. 1480—83.*

Guntz. *Chaleur de neutralisation, par l'acide fluorhydrique, des bases alcalines et alcalino-terreuses, p. 1483—86.*

Ch. Trépied. *Étude spectroscopique de la comète Pons-Brooks, faite au réflecteur de 0,50 m de l'observatoire d'Alger, p. 1540—41.*

E. E. Blavier. *Réponse aux observations de M. Larroque, sur les expériences relatives à l'étude des courants telluriques, p. 1551—53.*

S. Wroblewsky. *Sur la temp. qu'on obtient à l'aide de l'oxygène bouillant et sur la solidification de l'azote, p. 1553—55.*

E. Pauchon. *S. le maximum de solubilité du sulfate de soude, p. 1555—56.*

Journal de physique. (2) 1883. Vol. 2. Dec.

J. Borgmann. *Sur les dimensions des grandeurs électriques et magnétiques, p. 551—553.*

H. Rigollot u. A. Chavanon. *Projection des phénomènes acoustiques, p. 553—556.*

V. Karavodine. *Nouvelle modificat. de la pompe de Toepler, p. 558—560.*

Bull. de la Soc. Chim. 1883. T. 40. Nr. 11 u. 12.

C. Friedel. *Observations sur les expériences de M. W. Spring relatives à l'action de la pression sur les corps solides en poudre, p. 526—528.*

Revue scientifique. (3) 1883. T. 32. Nr. 26.

Terquem. *Les origines de la physique, p. 801—806.*

(3) 1884. T. 32. Nr. 1.

Terquem. *Les origines de la physique, p. 10—12.*

La Lumière électrique. 1883. 10. Nr. 52.

A. Minet. *Inducteurs excités en dérivations, p. 552—554.*

La Nature. 1883. T. 12. Nr. 550—553.

A. Gérard. *L'enseignement de l'électricité, p. 44—46.*

A. de Rochas. *Les savants de la renaissance. Le cabinet du Père Kircher, p. 59—62.*

Un jouet mecanique. La locomotive routière, p. 80.

Mastic à l'amiante et silicate de soude. (Auf dem Umschlag.)

Archives de Genève. (3) 1883. T. 10. Nr. 11.

J. L. Soret. *Recherches sur l'absorption des rayons ultra-violet par diverses substances, p. 429—494.*

C. E. Guillaume. *Sur les condensateurs électrolytiques, p. 495—508.*

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1883. 2. Nr. 6.

L. Th. Reicher. *Sur le point de transition allotropique du soufre en rapport avec la pression, p. 246—269.*

Philosophical Magazine (5) 1883. Vol. 17. Jan.

J. Larmor. *Electromagnetic induction in conducting sheets and solid bodies, p. 1—23.*

J. W. Clark. *On the purification of mercury by distillation in vacuo, p. 24—27.*

R. H. M. Bosanquet. *On a standard tension-galvanometer, p. 27—30.*

J. Tyndall. *On rainbows, p. 61—64.*

Nature. 1883. Vol. 29. 6. bis 27. Dec.

D. J. Blaikley. *The velocity of sound, p. 148—149.*

O. Reynolds. *Vortex rings, p. 193—195.*

W. Barlow. *Probable nature of the internal symmetrie of crystals, p. 186—188 u. 205—207.*

Phil. Soc. Cambridge, 26. Nov. 1883, p. 166: Lord Rayleigh. On the measurement of electric currents. — W. N. Shaw. On the measurement of temp. by water-vapour pressure. — J. M. Mc. Connel. On some measurements of the well-known dark rings of quarts.

Roy. Soc. Dublin, 19. Nov. 1883, p. 166—167: W. F. Barrett. On hearing-trumpets and an attempt to determine their relative efficiency by phys. means. — G. F. Fitzgerald. On the quantity of energy communicated to the ether by a variable current. — W. E. Nilson. A simple form of reflecting spectroscope with a diffration grating.

Roy. Soc. London, 6. Dec. 1883, p. 190: Abney. The wave-lenghts of A, a, and of some prominent lines in the infra-red of the visible spectrum.

Chem. News. 1883. 48. Nr. 1254—57.

G. J. Johnson. *Electro-chemical researches on nitrogen, p. 264—268.*

G. Gore. *Reduction of metallic solutions by means of gases, p. 295.*

Phys. Soc. 8. Dec. 1883, p. 277: S. P. Thompson. On the static induction telephone as an instrument of research. — S. P. Thompson. Note on a new insulating stem. — S. P. Thompson. On the first law of electrostatics. — Monkman. Exper. illustrating the attraction and repulsion of bodies in motion.

Chem. Soc. 20. Dec. 1883, p. 301—302: Ramsay. The decomposition of ammonia by heat.

1884. **42.** *Nr. 1268.*

G. Gore. Peculiar absorption of a compound of jodine by aluminium, p. 1—2.

F. W. Clarke. Some spec. gravity determinations, p. 3.

The Observatory. 1883. Nr. 80.

A. M. W. Downing. The constant of aberration, p. 365—367.

Silliman Journal (3). 1883. Vol. 26. Dec.

C. F. Fritts. New form of selenium cell, and some electrical discoveries made by its use, p. 465—472.

Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis. **16.** *1883. Febr. u. März.*

A. Favaro. Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratte dei manoscritti della biblioteca nasionale di Firenze, p. 65—97 u. 135—210.

Crónica cientifica. 1883. **6.** *Nr. 144.*

A. Rave. Fenómenos dependientes de las acciones moleculares, p. 515—521.

II. Separatabzüge.

F. Amodeo. Sopra alcune proprietà del moto tautocrone di un punto lungo una curva scabra o in un mezzo resistente (Rend. R. Acc. della Sc. fis. e mat. di Napoli. Mai 1883), 18 pp.

A. Bartoli u. G. Papasogli. Nuova contribuzione alla istoria del carbonio (Atti della Soc. Toscana di Sc. Naturali resitente in Pisa. **6.** *1883), 7 pp.*

G. Bertoni u. F. Truffi. Contributo allo studio dell' eterificazione per doppia decomposizione (Riv. di Chim. e Pharmac. **12.** *1883), 8 pp.*

W. Braun. Schwingende Bewegung einer kreisförm. Scheibe im widerstehenden Mittel (Jahresber. d. kgl. Kreis-Realsch. z. Augsb. 1882/83), 24 pp.

E. Czumpelik. Die Chemie als Mechanik der Atome (9. Jahresber. d. k. k. Oberrealsch. im Bezirke Sechshaus bei Wien), 29 pp.

H. T. Eddy. Developments in the kinetic theory of solids, liquids and gases (Sc. Proc. of the Ohio Mech. Inst. **2.** *1883), p. 121—134.*

H. Gyldén. Eine Annäherungsmethode im Probleme der drei Körper (Acta Mathematica. **1.** *1884), p. 77—92.*

W. G. Hankel. Electr. Untersuchungen. 7. Abhandl. Ueb. d. bei einigen Gasentwickelungen auftretenden Electricitäten (Abhandl. d. math.-phys. Classe d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. **7.** *1883), p. 599—659.*

J. N. Heel. Die Theorie d. magnet- u. dynamoelectr. Maschine für die Schule zurechtgelegt (Programm d. kgl. Studien-Anstalten in Freising. 1882/83), 20 pp.

Gr. Klein. Ueb. den Einfluss einseit. u. gleichmäss. Erwärmung von Krystallen auf das opt. Verhalten derselben (Vortrag u. Mittheil. von A. v. Lasaulx. Bonn 1883), p. 21—25.

T. Martini. Dei suoni prodotti dall' efflusso dei liquici (Atti del R. Ist. Ven. di Sc., lett. ed arti (6) 2. 1883), 27 pp.

P. F. S. Provenzali. Sulle attrazioni e repulsioni de' corpi vibranti (Atti dell' Acc. Pont. de' nuovi Lincei. 36. 1883), 10 pp.

A. Righi. Anelli di Newton in movimento (Mem. dell' Acc. delle Sc. dell' Ist. di Bologna (4) 5. 1883), 3 pp.

— Ricerche sperimentali sul fenomeno di Hall particolarmente nel bismutho (ibid.), 25 pp.

G. V. Schiaparelli, E. Pini u. E. P. Fristani. Sui temporali osservati nell' Italia superiore durante l'anno 1878 (Publ. del R. Osservat. di Brera in Milano. 17. 1884), 99 pp.

H. Schröder. On a new camera lucida (J. of the Roy. Microscop. Soc. 10. Oct. 1883), 3 pp.

E. Steffenhagen. Ein mechan. Problem (14. Progr. des Stadtgymn. z. Stettin. Oct. 1883), 18 pp.

R. Thalén. Jordmagnetiska bestämmingar i Sverige, under åren 1872—82 (K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 20. 1883), 66 pp.

O. Tumlirz. Die electromagn. Theorie des Lichtes (Lotos 5. 1883), 28 pp.

A. Volta. L'azione dell' ozona sopra alcuni metalli nobili (Gaz. Chim. Ital. 9. 1879), 12 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

F. Amodeo. Monografia delle curve tautocrone. 4°. 74 pag. Avellino, Tulimiero, 1883.

J. Liznar. Anleitung zur Messung u. Berechnung d. Elemente des Erdmagnetismus. 8°. 77 pag. Wien, C. Gerold's Sohn, 1883.

E. Mallard. Traité de cristallographie géometr. et phys. Bd. I. 8°. VI, 372 pag. Bd. II. VI, 600 pag. mit 8 Taf. Paris, Dunot, 1884.
Atlas hierzu: 9 Karten.

G. May. Die Weltliteratur der Electricität u. des Magnetismus von 1860—1883, mit besond. Berücksichtigung der Electrotechnik. 8°. VIII, 202 pag. Leipzig, A. Hartleben, 1884.

H. Schellen. Die magnet- u. dynamo-electr. Maschinen, ihre Construction u. prakt. Anwendung zur electr. Beleuchtung u. Kraftübertragung. 8°. XVI, 919 pag. Köln, Du Mont-Schauenberg, 1884.

V. Fruscione. La teoria dinamica del calore. 8°. 123 pag. Padova, dalla Tipogr. del Seminario, 1883.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Februar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1883. 18. Oct. bis 20. Dec.

Töpler. *Ueb. Bestimmung d. magnet. Horizontalintensität mit Anwendung der Wage, p. 1029—43.*

Hagen. *Die wahrscheinl. Fehler der Constanten, p. 1169—72.*

R. Weber. *Ueb. den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionserscheinungen der Thermometer, p. 1233—38.*

1884. 17. Jan.

G. Quincke. *Ueb. die Messung magnet. Kräfte durch hydrostatischen Druck, p. 1—12.*

Göttinger Nachrichten. 1883. Nr. 13.

F. Kohlrausch. *Ueb. d. Polabstand, den Inductions- u. Temperaturcoëfficienten eines Magnetes u. üb. die Bestimmungen v. Trägheitsmomenten durch Bifilarsuspension, p. 396—414.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1883. 13. Heft 3.

v. Orff. *Ueb. die Bestimmung d. Länge des einfachen Secundenpendels in Bogenhausen, p. 364.*

Pfaff. *Untersuch. üb. die absolute Härte des Kalkspathes u. Gypses und das Wesen der Härte, p. 372—399.*

E. Lommel. *Spectroskop mit phosphorescirendem Ocular; Beobachtungen üb. Phosphorescenz, p. 408—422.*

A. Brill. *Bestimmung der opt. Wellenfläche aus einem ebenen Centralschnitte derselben, p. 423—435.*

W. v. Bezold. *Versuche üb. die Brechung von Strom- u. Kraftlinien an der Grenze verschiedener Mittel, p. 456—465.*

Wiener Anzeiger. 1883. Nr. 20—28.

H. C. Vogel. *Ueb. Spectraluntersuch. einiger Sterne des Typus III b am grossen Refractor der Wiener Sternwarte, p. 174—175.*

L. Boltzmann. *Ueb. das Arbeitsquantum, welches bei chem. Verbindungen gewonnen werden kann, p. 183—184 u. 204.*

J. Odstrčil. *Ueb. den Mechanismus der Fernewirkung electr. Kräfte, p. 224.*

F. Strohmer. *Gehaltsbestimmungen reiner wässeriger Glycerinlösungen mittelst ihrer Brechungsexponenten, p. 237—238.*

E. Abbe. *Mehrere Refractometer zur Bestimmung d. dioptr. Constanten von flüss. Körpern mittelst der Totalreflexion, p. 238—240.*

J. Stefan. *Ueb. die Berechnung der Inductionscoëfficienten von Drahtrollen, p. 242.*

Schlömilch, Zeitschr. für Math. u. Phys. 1884. 29. Supplement.

L. Matthiessen. *Neue Untersuchungen über die Lage der Brennlinien unendlich dünner copulirter Strahlenbündel gegen einander u. gegen einen Hauptstrahl, p. 86—100.*

Mathematische Annalen. 1884. 23. Heft 1.

R. Mehmke. *Ueb. die Bestimmung von Trägheitsmomenten mit Hülfe Grassmann'scher Methoden, p. 143—151.*

Grunert's Archiv. 1883. 70. Heft 4.

Himstedt. *Ueb. Lissajous'sche Curven, p. 337—369.*

R. Hoppe. *Ein einf. Pendel im Raume bei Anziehung von einem Punkte in endl. Entfernung, p. 405—412.*

Chemische Berichte. 1883. Bd. 16. Heft 18.

H. Landolt. *Ueb. die Existenzdauer d. unterschwefligen Säure in wässerigen Lösungen, p. 2958—67.*

V. Meyer. *Vorlesungs- u. Laboratoriumsnotizen, p. 2998—3001.*

C. Schall. *Ueb. eine Beziehung zwisch. Moleculargewicht u. Verdampfungsgeschwindigkeit bei Flüssigkeiten, p. 3011—14.*

T. E. Thorpe. *Ueb. das Atomgewicht des Titans, p. 3014—18.*

F. Krafft. *Zur Darstellung höherer Olefine, insbes. über Dodecylen $C_{12}H_{24}$, Tetradecylen $C_{14}H_{28}$, Ceten od. Hexadecylen $C_{16}H_{32}$ u. Octadecylen $C_{18}H_{36}$, p. 3018—24.*

F. Flawitzki. *Ueb. die chem. Wechselwirkung der Elemente·Atome, p. 3046—47.*

J. Kanonnikoff. *Ueb. die Wechselbeziehungen zwischen dem Lichtbrechungsvermögen u. d. Zusammensetzung chem. Verbindungen, p. 3047—51.*

A. Potilitzin. *Ueb. die Geschwindigkeit chem. Reactionen, p, 3051—54.*

B. Brauner. *Ueb. das Atomgewicht des Tellurs, p. 3055—56.*

1884. 17. Heft 1.

S. Arrhenius. *Ueb. die Gültigkeit der Clausius-Williamson'schen Hypothese. Beleuchtung einiger von Hrn. Dr. Hans Jahn gemachten Einwürfe, p. 49—59.*

Liebig's Annalen. 1884. 222. Nr. 2.

O. Hesse. *Studien über Morphin, p. 203—234.*

— *Ueb. Pseudomorphin, p. 234—248.*

Chemisches Centralblatt. 1883. Bd. 15. Nr. 6.

P. Lohmann. *Verwendung der flüssigen Kohlensäure in den Gewerben, p. 108—109.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1884. 1. Nr. 1.

O. Mügge. *Beiträge zur Kenntniss der Cohäsionsverhältnisse einiger Mineralien, p. 50—62.*

— *Ueb. Schlagfiguren u. künstl. Zwillingsbildung am Leadhillit und die Dimorphie dieser Substanz, p. 63—68.*

Astron. Nachrichten. 1883. 107. Nr. 2568.

G. Müller. Ueb. einen zweiten merkwürdigen Lichtausbruch an dem Cometen Pons-Brooks, p. 381—384.

Dingler Journal. 1884. Bd. 251. Nr. 2—6.

Križik. Electr. Bogenlampe, p. 68—69.

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 1—2.

W. Holtz. Ueb. die Idee einer sogen. rotirenden Batterie, p. 15—16.
Wreden. Das Mikrophon, p. 41—45.
A. v. Waltenhofen. Ueb. ein lehrreiches Experiment, welches sich mit den in Wien ausgestellten Thermosäulen Patent Noë-Rébicek ausführen lässt, p. 48—50.
H. Krüss. Optisches Flammenmaass, p. 51—53.

Electrotechn. Zeitschrift. 1884. Bd. 5. Heft 1.

F. Kohlrausch. Ueb. die absolute Messung starker electr. Ströme mit der Tangentenbussole u. über ein Federgalvanometer für techn. Zwecke, p. 13—20.
F. v. Hefner-Alteneck. Vorschlag zur Beschaffung einer constanten Lichteinheit, p. 20—24.
Kittler. Tönen eines Electromagneten, p. 38—39.

Zeitschr. des electrotechn. Ver. in Wien. 1884. 2. Nr. 1—2.

L. Pfaundler. Die magnetoelectr. u. d. dynamoelectr. Maschine, p. 6—17.
Siemens u. Halske. Zwei Messapparate. I. Der Energie-Registrirapparat, p. 17—21.
V. Dvořák. Electrisch-akustische Versuche, p. 33—40.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. 5. Nr. 2—3.

B. Holtman. Vorschläge zu neuen chronographischen Verfahren zur Ermittelung der Geschwindigkeit der Electricität, p. 15—18.
St. George. Ein Telephon, welches die geführte Unterhaltung sogleich niederschreibt, p. 20—21.
H. Schröder. Eine neue Camera lucida, p. 25—26.

Laterna magica. 1884. 6. Nr. 1.

St. Meunier. Die Projectionskunst u. der Anschauungsunterricht, p. 7—13.
Darstellung des Regenbogens, p. 13—14.

Der Naturforscher. 17. 1884. Nr. 3.

A. Famintzin. Betrachtungen über Krystalle u. Krystalliten, p. 28.

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 1—5.

Ch. Trépied. Sur le spectre de la comète Pons-Brooks, p. 32—33.
Thollon. Observation spectroscop. faite à Nice, sur la comète Pons, p. 33.
Trouvelot. Observ. de la comète Pons-Brooks, p. 34—35.
H. Leauté. Calcul de l'arc de contact d'une bande metallique flexible

enroulée suivant certaines conditions données, mais quelconques, sur un cylindre circulaire, p. 41—44.

D. Tommasi. *Sur la chaleur de combinaison des fluorures solubles et la loi des constantes therm. de substitution, p. 44—45.*

G. Lemoine. *Nouveaux sels sulfurés dérivés du trisulfure de phosphore, p. 45—48.*

Berthelot. *Sur la chaleur de formation des fluorures, p. 61—63.*

A. Ledieu. *Généralisation et démonstration rigoureusement mécanique de la formule de Joule, p. 69—73.*

F. Charpentier. *Sur la détente adiabatique de la vapeur d'eau, p. 85—87.*

Quet. *Sur l'accord de l'expér. et de la théorie dans l'élévation de l'eau entre des plaques verticales, parallèles et mouillées, p. 87—90.*

Wild. *Nouvelle méthode pour déterminer l'inclinaison magnétique avec la boussole à induction, p. 91—93.*

Larroque. *Sur l'observation des courants telluriques, p. 93—94.*

W. Louguinine. *Détermination de la chaleur de combustion de quelques acétones et de deux éthers de l'acide carbonique, p. 94—97.*

Isambert. *Sur les phénomènes de dissociation, p. 97—100.*

Menges. *Sur la densité de l'oxygène liquide, p. 103—104.*

E. Grimaux. *Sur l'éthylate ferrique et l'hydrate ferrique colloïdal. p. 105—107.*

E. Bouty. *Sur la conductibilité des dissolutions salines très étendues, p. 140—142.*

Berthelot. *Observations relatives à la communication de M. E. Bouty, p. 142.*

Izarn. *Sur la répulsion de deux parties consécutives d'un même courant, p. 143—144.*

D. Gernez. *Sur le développement des cristaux nacrés de soufre, p. 144—146.*

H. Baubigny. *Détermination de l'équivalent du chrome à l'aide de son sulfate de sesquioxyde, p. 146—148.*

Wroblewski. *Dépêche relative à la liquéfaction de l'hydrogène, p. 149.*

A. Cornu. *Étude spectrale du groupe de raies telluriques nommé α par Angström, p. 169—176.*

A. Wurtz. *Remarques sur la loi de Faraday et sur la loi découverte par M. E. Bouty, p. 176—177.*

H. Leauté. *Relation entre la puissance et la résistance appliqués aux deux points d'attache d'un frein à lame, lorsqu'on tient compte de l'élasticité de la lame, p. 219—222.*

Mascart. *Sur l'action réciproque de deux sphères électrisées, p. 222—224.*

D. Monnier. *Sur la pile Scrivanow (modèle de poche), p. 224.*

E. Reynier. *Sur les variations de la force électromotrice dans les accumulateurs, p. 224—225.*

E. Dubois. *Sur le gyroscope marin, p. 227—229.*

E. Grimaux. *Sur un colloïde azoté dérivé de l'acide amidobenzoïque, p. 231—234.*

Berthelot. *Sur la loi de Faraday, p. 264—265.*

M. de Forcrand. Transformation du glyoxal en acide glycolique, p. 295—297.
G. André. Sur la chaleur de formation des oxychlorures de mercure, p. 298—300.
Guntz. Sur le fluorure d'antimoine, p. 300—303.
— Sur la chaleur de transformation de l'oxyde d'antimoine prismatique en oxyde octaédrique. p. 303.
S. Wroblewski. Sur la liquéfaction de l'hydrogène, p. 304—305.
Cailletet. Observations relatives à la communication précédente, p. 305—306.

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Jan.

Thollon. Spectroscopie solaire. Monographie du groupe D, p. 5—11.
J. Macé de Lépinay. Application de la méthode graphique de M. Cornu à l'étude des franges de diffraction produites par une tige opaque, p. 11—16.
Diakonoff. Nouveau baromètre à siphon, p. 27—29.

Ann. de Chim. et de Phys. (5) 30. 1883. Nov.

A. Witz. Études sur les moteurs à gaz tonnant, p. 289—358.
Berthelot u. Ogier. Sur la chaleur spec. du gaz hypoazotique, p. 382—400.
— Sur la chaleur spec. de l'acide acétique gazeux, p. 400—410.
— Sur la chaleur de vaporisation du brome, p. 410—411.
L. C. de Coppet. Recherches sur la solubilité des chlorures, bromures et iodures de potassium et de sodium, p. 411—429.

Bull. de la Soc. Chim. 1884. T. 41. Nr. 1—3.

Berthelot. Remarques sur les données thermochimiques, p. 4—12.
C. Friedel. Expériences de combustion de diamant, p. 100—104.
E. Jannettaz. Note sur les observations de M. Spring, p. 114—117.
— Note sur le développement de la schistosité dans les corps comprimés p. 117—119.

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1883. 6. Nov.

A. Ben-Saude. Note sur la cause de la biréfringence de quelques cristaux de sel gemme et de sylvine, et sur un indice de leur hémiédrie probable, p. 260—264.

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 7. Nr. 2—4.

A. de la Baume Pluvinel. Curieuse expérience d'optique, p. 42—43.
L. Pilleux. La loi de Gay-Lussac sur les volumes des gaz dans les combinaisons chim. et la théorie moléculaire, p. 97—108.
Catastrophe de Krakatoa; vitesse de propagation des ondes liquides, p. 128—129.

Revue scientifique. (3) 1884. T. 33. Nr. 2.

Kropotkine. La plasticité de la glace, p. 37—48.
Chimoli. Le grossissement des appareils dioptriques, p. 62.

La Nature. 1883. T. 12. Nr. 555—558.

d'Arsonval. Bec à gaz multiple, p. 122—123.

G. T(issandier). Appareil de lumière électrique de *M. Radiguet*, p. 144.

Ch. A. H. Petit injecteur à gaz pour souffler des bulles de savon, p. 159—160.

Melsens. Sur un moyen d'empêcher l'état sphéroidal de l'eau dans les vases métalliques surchauffés, p. 170.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1883. (3) 6. Nr. 11.

C. Montigny. Influence des perturbations magnet. sur la scintillation des étoiles, p. 426—457.

J. Plateau. Sur l'observation des mouvements très rapides, spécialement lorsqu'ils sont périodiques, p. 484—495.

W. Spring. Sur l'élasticité parfaite des corps solides chimiquement définis. Analogie nouvelle entre les solides, les liquides et les gaz, p. 507—540.

Proces-Verbal. Ak. van Wetensch. de Amsterdam. 1883/84. Nr. 4 u. 5.

Engelmann. Toestel tot kwantitatieve mikrospectraal-analyse (microspectraal-photometer), p. 3—6.

van Bemmelen. Ueber Colloide, p. 6—9.

de Vries. Aantrekking von opgelooste stoffen tot water in verdunde oplossingen, p. 3—5.

Donders. Over de intensitäten von mengsels von spectraal kleuren in betrekking tot die der componenten, p. 5—6.

— Over heterochrome intensiteitsvergelijkingen, p. 6—7.

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1883. 2. Nr. 7.

S. Birme. Sur la décomposition de l'oxalate ferreux par la chaleur dans l'azote et dans l'hydrogène, p. 273—295.

Th. Reicher. Sur la vitesse de formation de l'anhydride maléiques, p. 308—316.

Proceed. of the London Roy. Soc. 1883. 35. Nr. 227.

R. Shida. Experimental determinations of magn. susceptibility and of maximum magnetisation in absolute measure, p. 404—454.

1884. 36. Nr. 228.

J. E. H. Gordon. Correction to a paper. „On the determination of Verdet's constant" published in the Phil. Trans. 1877, p. 4—5.

Lord Rayleigh. On the circulation of air observed in Kundt's tubes, and on some allied acoustical problems, p. 10—11.

G. H. Darwin. On the formation of ripple-mark in sand, p. 18—43.

T. E. Thorpe. On the atomic weight of titanium, p. 43—47.

G. Gore. Some relations of heat to voltaic and thermoelectric action of metals in electrolytes, p. 50—55.

Proc. of the Edinb. Roy. Soc. 1882/83. Nr. 114.

E. Sang. On the impossibility of inverted images in the air, p. 129—136.

J. Gibson. On some laboratory arrangements, p. 137—141.

G. Forbes. Transmission of power by alternate currents, p. 141—144.
E. Sang. On some properties of the line of simple flexure, p. 172—178.
C. G. Knott. On the measurement of resistance of electrolytes, p. 178—181.
— The electrical resistance of hydrogenised palladium, p. 181—184.
Tait. Note on the compressibility of water, sea-water and alcohol at high pressures, p. 223—224.
C. G. Knott. On superposed magnetisms in iron and nickel, p. 225—226.
Tait. Further note on the maximum density point of water, p. 226—230.

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1884. Jan.

R. Cowper u. V. B. Lewis. On the oxydation of phosphorus at a low temp., and the alleged decomposition of phosph. anhydride by sunlight, p. 10—13.

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 17. Febr.

A. P. Chattock. On a method of determining experimentally the constant of an electro-dynamometer, p. 111—115.
S. P. Thompson. On a new insulating support, p. 134—135.
F. Y. Edgeworth. On the reduction of observations, p. 135—141.
J. Tyndall. Note on the white rainbow, p. 148—150.
W. W. J. Nicol. On equilibrium in salt-solutions, p. 150—156.
C. F. Brackett. A new device for measuring power, p. 159—160.

Nature. 1883. Vol. 29. 3. bis 24. Jan.

J. Ericsson. The sun-motor and the sun's temp., p. 217—219.
W. F. Smith. Electric shadows, p. 260—261.
Hughes. New magnetic balance, p. 263.
Roy. Soc. London 22. Nov. 1883, p. 300—302: G. Gore. Some relations of heat to voltaic and thermoelectric action of metals in electrolyte.
— 13. Dec. 1883, p. 130: G. H. Darwin. On the figure of equilibrium of a planet of heterogenous density.
— 20. Dec. 1883, p. 277—278: E. Schunck. Note on the constitution of chlorophyll.

Chem. News. 1884. 49. Nr. 1260—63.

R. B. Warder. Influence of time in fertiliser analyses, p. 25—26.
C. A. Seyler. On the determination of the number of atoms in molecules, p. 31.
W. W. J. Nicol. The molecular volumes of salt-solutions, p. 37.
Th. Hildisch. On the determination of the atomic weight of oxygen, p. 37—38.
J. A. Kendalt. On a new method of generating electricity, p. 49—51.
J. Gladstone u. A. Tribe. On the electrolysis of dilute sulphuric acid and other hydrated salts, p. 61—62.
G. S. Eyster. On determining the rotation of left-handed solutions with the German (Scheibler-Ventzke-Soleil) instruments, p. 67.
Phys. Soc. 26. Jan. 1884, p. 55—56: Ayrton u. Perry. New ammeters

and voltameters. — C. R. A. Wright. Electromotive force set up during inter-diffusion.

Journ. of the Soc. of Telegraph Engineers. 1884. 12. Nr. 50.

W. Smith. Volta-electric induction, p. 457—473.

J. E. H. Gordon. On an instrument for measuring the strength of the magnetic field, p. 547—550.

— On a method of calculating the total horse-power expended in a network of conductors, such, to instance, as a system of street mains, p. 551—572.

Silliman Journal (3). 1884. Vol. 27. Jan.

F. Waldo. The application of Wright's apparatus for distilling, to the filling of barometer tubes, p. 18—19.

Amer. Chem. Journ. 1883. 5. Nr. 6.

F. Tenney. Experiments on the estimation of lead as lead dioxyde by means of the electric current, p. 413—415.

Proc. of the Amer. Phil. Soc. 1883. Vol. 20. Jan. bis April.

G. F. Barker. On the measurement of electromotive force, p. 649—655.

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti). 8. 1884. Nr. 1—3.

Violi. Le velocità molecolari degli aeriformi, p. 25 u. 62—64.

S. Robert. Perchè i ghiacciaj si vadano ritirando, p. 56—62.

Blaserna. Sulla temp. corrispondente al periodo glaciale. Nota II, p. 79—81.

Rivista Sc.-Industriale. 1883. 15. Nr. 21—22.

Riccò. Nuova elettromagnete, p. 348—351.

Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis. 16. 1883. März.

A. Favaro. Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei etc., p. 135—210.

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1883. 15. Nr. 9.

Phys. Theil.

M. Bardsky. Ueb. den Charakter der Molecularattraction, p. 223—231.

N. Sluginoff. Ueb. das electr. Licht, p. 232—237.

A. Sokoloff. Zur Geschichte d. Curve des Diffractionsgitters, p. 293—305.

Protokoll der 51. Sitzung, p. 306—308: A. A. Israeleff erläutert seine Methode zur Bestimmung der Schwingungszahl tönender Körper. — N. P. Sluginoff. Mittheilung über galvan. Ströme, deren Intensität sich periodisch ändert. — G. K. Mertsching. Mittheilung über seine letzten Arbeiten über Diffractionsgitter. — N. P. Petroff bespricht eine grosse, von ihm ausgeführte Reihe Beobachtungen zur Bestimmung der inneren und äusseren Reibung vieler organischer und mineralischer Oele zwischen ca. 10—85° C. — A. J. Sadovsky zeigt eine einfache Methode zur Umkehrung der Natriumlinie.

Chem. Theil.

W. Alexejeff. Ueb. die Wärmecapacität des Isobutylalkohols und über die Lösungen des Schwefels in Benzol und Toluol, p. 613.

II. Separatabzüge.

O. Chwolson. Ueb. die Wechselwirkung zweier Magnete mit Berücksichtigung ihrer Querdimensionen (Mém. de l'Ac. imp. des Sc. de St. Pétersb. (7) **31.** 1883), 20 pp.

J. Le Conte. Phys. studies of lake Tahoe I. (The Overland Monthly. Nov. 1883), p. 506—516.

— Dasselbe II. (ibid. Dec. 1883), p. 595—612.

— Dasselbe III. (ibid. Jan. 1884), p. 41—46.

C. Czapski. Ueb. die therm. Veränderlichkeit der electromotor. Kraft galvanischer Elemente u. ihre Beziehung zur freien Energie derselben (Inaug.-Diss. Berlin 1884), 37 pp.

P. J. Delsaulx. Les travaux scientifiques de J. Plateau (Rev. des Questions scientif. Jan. 1884), 47 pp.

H. T. Eddy. Liquefaction, vaporization and the kinetic theory of solids and liquids (Sc. Proc. of the Ohio Mech. Inst. April 1883), 10 pp.

B. Hasselberg. Untersuch. über das zweite Spectrum des Wasserstoffes (Mém. de l'Ac. imp. des Sc. de St. Pétersbourg (7) **31.** 1883), 30 pp.

M. Lévy. Sur un nouveau cas intégrable du problème de l'élasticité et l'une de ses applications, 38 pp.

L. de Marchi. Ricerche sulla teoria matematica dei venti (Ann. della Meteorologica. Part I. 1882), 21 pp.

H. Meidinger. Die Electricität im Papierbogen (Wochenschr. des Ver. deutscher Ingenieure. **20.** 1883), 3 pp.

Lord Rayleigh. Reprint of some physical papers 1883 for private circulation, 54 pp.

— Reprint of some optical papers 1883 for private circulation, 28 pp.

V. Volterra. Sopra alcuni problemi della teoria del potenziale (Tesi di Abilitazione, Pisa 1883).

E. Warburg. Ueb. die Electrolyse des Glases (Ber. üb. die Verhandl. der naturf. Ges. zu Feiburg im Br. **8.** 1884), 29 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

A. M. Ampère. Théorie math. des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience. 8°. 164 Seit. mit 2 Taf. Paris, A. Hermann, 1883.

Annuaire pour l'an 1884, publié par le bureau des longitudes. 8°. 910 S. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

F. Bashforth. An attempt to test the theory of capillary action, by J. C. Adams. 4°. Cambridge, Univ. Press, 1884. 21 shill.

F. Binder. Handbuch der Galvanoplastik. 5. Aufl. 8°. X, 160 Seit. Weimar, B. F. Voigt, 1884.

J. van Dam van Isselt. Die Ballistik der gezogenen Feuerwaffen mit einer mathemat. Einleitung. 8°. XXIV, 387 Seit. 1 Taf. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1884.

Encyklopädie d. Naturwissensch., herausg. von Förster, A. Kenngott etc. II. Abth. 19. Lief. 8°. p. 113—240. Breslau, E. Trewendt, 1884.

Bradley A. Fiske. Electricity in theory and practice or, the elements of electr. engineering. 270 Seit. New-York, 1883. 10 Mark.

A. Gray. Absolute measurements in electricity and magnetism. 8°. XIV, 207 Seit. London, Macmillan & Co., 1884.

M. P. de Heen. Essai de phys. comparée. 8°. 167 Seit. mit 4 Taf. Bruxelles, F. Hayez, 1883.

C. W. Mac Cord. Kinematics, a treatise on the modification of motion. IX, 335 Seit. New-York, 1883. 20 Mark.

H. Marie. Histoire des sciences mathém. et physiques. Vol. III. 8°. Paris, Gauthier-Villars, 1884. 6 Francs.

W. J. Marek. Pesées exécutées au bureau internationale des poeds et mesures du 1. Oct. 1881 au 15. Janv. 1883. 4°. 142 Seit. 116 Tab. u. 2 Taf.

E. Mathieu. Théorie de la capillarité. 4°. Paris, Gauthier-Vill., 1884. 10 Fr.

A. Mieg. Theoret. äussere Ballistik nebst Anleitung zur prakt. Ermittelung d. Flugbahnelemente. 8°. XVII, 383 S. Berlin, E. S. Mittler & S., 1884.

J. Mielberg. Magnet. Beobachtungen des Tiflíser phys. Observ. in den Jahren 1881—82. 4°. CXVII, 80 Seit. Tiflis, Druckerei der Hauptverwaltung des Oberdirigenten d. Civil-Angel. im Kaukasus, 1883.

— Meteorolog. Beobacht. etc. im Jahre 1882. 4°. VI, 162 Seit. ibid. 1883.

H. Pellat. Cours de phys. à l'usage des élèves de la classe de math. spécial. Tome I. Deuxième Partie. 8°. pag. 363—830. Paris, P. Dupont, 1883.

P. Pagliaghi. La trasmissione elettrica dell' energia. 8°. Milano, Frat. Dumolard, 1884. 6 Lire.

H. Résal. Physique mathémat. 4°. Paris, Gauthier-Villars, 1884. 15 Fr.

Travaux et Mémoires du Bureau Internat. des Poids et Mesures. Tome II. 4°. 282 Seit. mit 122 Taf. Paris, Gauthier-Villars, 1883.

F. Uppenborn. Kalender für Electrotechniker. 8°. 195 Seit. Text etc. München u. Leipzig, R. Oldenbourg, 1884.

A. v. Urbanitzky. Die Electricität im Dienste der Menschheit. 1. bis 5. Lief. 8°. Leipzig, A. Hartleben, 1884.

A. F. Weinhold. Vorschule der Experimentalphysik. 3. Aufl. 8°. VIII, 554 Seit. mit 3 Taf. Leipzig, Quandt & Händel, 1883.

H. Wild. Ann. des phys. Centralobservatoriums für 1882. Theil I. 4°. XLVI, 210 Seit. St. Petersburg 1883.

— Rep. für Meteorologie. Bd. VIII. 4°. 394 Seit. St. Petersburg 1883.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (März).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 2.

W. Voigt. *Theorie der Quincke'schen Beobachtungen über totale Reflexion, p. 49—68.*

Berichte d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1883.

W. Weber. *Ueb. Construction des Bohnenberger'schen Reversionspendels, zur Bestimmung der Pendellänge für eine bestimmte Schwingungsdauer im Verhältniss zu einem gegebenen Längenmaass, p. 7—17.*

W. Hankel. *Neue Beobachtungen über die Thermo- u. Actinoelectricität des Bergkrystalles, als Erwiderung auf einen Aufsatz der Herren C. Friedel u. J. Curie, p. 35—60.*

— *Ueb. die bei einigen Gasentwickelungen auftretenden Electricitäten, p. 123—137.*

Wiener Anzeiger. 1884. Nr. 1.

A. Wassmuth. *Ueb. die beim Magnetisiren erzeugte Wärme, p. 2—4.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

L. Boltzmann. *Zur Theorie der Gasdiffusion. II. Theil (88. 18. Oct. 1883), p. 835—860.*

— *Ueb. das Arbeitsquantum, welches bei chem. Verbindungen gewonnen werden kann (ibid.), p. 861—896.*

J. Stefan. *Ueb. die Berechnung des Inductionscoëfficienten von Drahtrollen (88. 20. Dec. 1883), p. 1201—11.*

Monatshefte der Chemie. 1884. 5. Heft 1.

S. v. Wroblewski. *Notiz über den Gebrauch des siedenden Sauerstoffes als Kältemittel; üb. die Temp., welche man dabei erhält, u. üb. die Erstarrung des Stickstoffes, p. 47—49.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 2—3.

W. Hempel. *Ueb. den Einfluss, welchen die chem. Natur u. der Druck der Gase auf die Electricitätsentwickelung der Influenzmaschine hat, p. 145—146.*

W. Müller-Erzbach. *Die Schmelzpunkte der Haloidsalze in ihrer Beziehung zu der Contraction bei der Bildung derselben aus den Elementen, p. 198—201.*

A. Potilitzin. *Ueb. die Hydrate des Cobaltchlorürs u. über die Ursache der Farbenverschiedenheit dieses Salzes, p. 276—283.*

H. Landolt. *Ueb. feste Kohlensäure, p. 309—311.*

Referate.

S. Birnie. *Ueb. die Zersetzung des salzsauren Eisenoxyduls durch Hitze im Stickstoff u. im Wasserstoff, p. 43.*

Th. Maben. Löslichkeit des Calciumoxydes in Wasser bei verschiedenen Temperaturen, p. 43.

P. Frankland. Die Leuchtkraft des Aethylens beim Verbrennen mit nichtleuchtenden, brennbaren Gasen, p. 64.

Th. Hildich. Ueb. die Bestimmung des Atomgewichts des Sauerstoffes, p. 65.

Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1884. Bd. 29. Heft 2.

W. Ostwald. Chem. Affinitätsbestimmungen. VI. Die Löslichkeit des Weinsteins in verdünnten Säuren. (Nach Versuchen von O. Huecke), p. 49—52.

— Chem. Affinitätsbestimmungen. VII. Die Löslichkeit der Sulfate von Barium, Strontium u. Calcium in Säuren. (Nach Versuchen von W. Banthisch), p. 52—57.

Dingler's Journal. 1884. Bd. 251. Nr. 7 u. 9.

F. Steiner. Ueb. die Deformationsarbeit elast. fester Körper, Flüssigkeiten u. Gase, p. 289—294.

F. Dehne. Fabrikthermometer, p. 413.

C. Dreyer-Bürkner. Capillarthermometer, p. 413.

Math. u. naturwissenschaftl. Berichte aus Ungarn. Bd. 1. October 1882 bis Juni 1883.

A. Haldez. Dichtigkeitsbestimmung des Salzsäuregases, p. 5—8.

J. Hoffer. Sauerstoffentwickelung auf electrolytischem Wege, p. 8—10.

A. Schuller. Destillation im Vacuum, p. 64—72.

J. Fröhlich. Ueb. die Bestimmung des Ohms auf dynamometr. Wege, p. 91—118.

N. von Konkoly. Astrophys. Beobachtungen, p. 126—127.

— Das Reversionsspectroskop, p. 128—133.

— Ueb. ein neues Spectroskop, p. 134—135.

— Ueb. die chem. Constitution der Cometen, verglichen mit der der Meteore, p. 135—139.

C. Braun. Ueb. ein verbessertes Prisma à vision directe, p. 197—200.

E. v. Gothard. Spectroskop. Beobachtungen von Fixsternen, p. 207—209.

E. Régéczy-Nagy. Strömung der Flüssigkeiten in Capillarröhren, p. 232—234.

— Beiträge zur Diffusion der Albuminlösungen, p. 233.

K. v. Than. Bestimmung des Leuchtgases, p. 296—310.

F. Fodor. Ueb. den electr. Wind, p. 351.

A. Abt. Beobachtungen dunkler Interferenzstreifen im Spectrum des weissen Lichtes, p. 352—354.

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 4—5.

B. Holtmann. Thermosäule, p. 98.

Bericht üb. Wiener Electricitätsausstellung 1883. Siemens. Messinstrumente, p. 121—126.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. 5. Nr. 5.

L. Weber. Notiz üb. ein einfaches Verfahren zur Prüfung weisser Körper, p. 53—54.

Latschinoff. Ein negatives Thermometer, p. 57—58.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 2.

F. Feussner. Ueb. die Prismen zur Polarisation des Lichtes, p. 41—50.

A. Handl. Einfaches Verfahren zur Uebereinanderschichtung verschied. dichter Flüssigkeiten, p. 59—60.

Herstellung von Glastinte, p. 75—76.

Zeitschr. des electrotechn. Ver. in Wien. 1884. 2. Nr. 3.

Czeija. Dynamoelectr. Maschine für Schulen u. Laboratorien, p. 86—87.

Der Naturforscher. 17. 1884. Nr. 7.

Harrington. Zur physikal. Beschaffenheit des Planeten Vesta, p. 61—62.

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 6—8.

A. Wurtz. Note sur la loi de Faraday, p. 321—322.

G. A. Hirn. Actinomètre totaliseur absolu, p. 324—328.

P. Tacchini. Observation des taches et des facules solaires en 1883, p. 342—343.

S. Kowalewski. Sur la propagation de la lumière dans un milieu cristallisé, p. 356—357.

Appell u. Chervet. Sur la distribution du potentiel dans une masse liquide ayant la forme d'un prisme rectangulaire indéfini, p. 358—360.

P. Garbe. Sur la loi de Joule, p. 360—362.

E. Bouty. Sur la conductibilité électr. des dissolutions salines très étendues, p. 362—365.

K. Olszewski. Essais de liquéfaction de l'hydrogène, p. 365—366.

Ch. Clamond. Sur un bec de gaz donnant la lumière blanche par l'incandescence de la magnésie, p. 366—368.

D. Tommasi. Sur la loi des constantes thermiques de substitution, p. 368—369.

L. Henry. S. le méthylchloroforme monobromé CCl_3-CH_2Br, p. 370—372.

Berthelot u. Guntz. Sur les déplacements réciproques entre l'acide fluorhydrique et les autres acides, p. 395—399.

Berthelot. Sur la loi des modules ou constantes thermiques de substitution, p. 400.

Foussereau. Remarques à propos des recherches qui ont été faites sur la propagation des ondes atmosphériques produites par les explosions de Krakatoa, p. 411.

Halphen. Sur une couche élastique, p. 422—425.

P. Charpentier. Sur la détente adiabatique de la vapeur d'eau, p. 425—428.

Guntz. Recherches sur le fluorhydrate de fluorure de potassium et sur ses états d'équilibre dans les dissolutions, p. 428—431.

A. Villiers. Sur les dérivés nitrés de l'hydrure d'éthylène, p. 431—433.

Berthelot u. Guntz. *Sur les équilibres entre les acides chlorhydrique et fluorhydrique, p. 463—467.*

Sebert u. Hugoniot. *Sur la propagation d'un ébranlement uniforme dans un gaz renfermé dans un tuyau cylindrique, p. 507—509.*

F. M. Raoult. *Sur l'abaissement du point de congélation des dissolutions des sels alcalins, p. 509—512.*

Guntz. *Chaleur de formation du chlorure et des oxychlorures d'antimoine, p. 512—514.*

G. André. *Sur la chaleur de formation des oxybromures de mercure, p. 515—516.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 1. 1884. Jan.

Berthelot. *Recherches sur les sulfites alcalins, p. 73—77.*

— *Décomposition pyrogénée du sulfite de potasse, p. 78.*

— *Sur les hyposulfites alcalins, p. 79—81.*

— *Sur les métasulfides, p. 81—90.*

Berthelot u. Vieille. *Sur le séléniure d'azote, p. 91.*

Berthelot. *Recherches sur les chromates, p. 92—101.*

— *Sur la chaleur de formation de l'acide chromique, p. 101—111.*

S. v. Wroblewski u. R. Olszewski. *Sur la liquéfaction de l'oxygène, de l'azote et de l'oxyde de carbone, p. 112—128.*

L. Godefroy. *Note sur un régulateur de vide pour distillations fractionnées, p. 138—144.*

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1883. 6. Dec.

G. Wyrouboff. *Recherches cristallograph. sur quelques nouveaux tartrates, p. 310—326.*

7. 1884. Jan.

— *Sur le dimorphisme du sulfate acide de potasse et sur la forme cristalline de la misénite, p. 5—8.*

— *Détermination des indices de réfraction du sel de Seignette ammoniacal, p. 8—10.*

— *Sur les propriétés opt. du sulfate de strychnine, p. 10—20.*

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 7. Nr. 9.

Tommasi. *Sur la chaleur de combinaison des fluors solubles et la loi des constantes thermiques de substitution, p. 328.*

— *Sur la loi des constantes thermiques, p. 329—330.*

La Nature. 1883. T. 12. Nr. 569—561.

L'électricité et la prestidigitation, p. 191—192.

G. Tissandier. *Etincelles électriques reproduites par la photographie instantanée, p. 180.*

L. Pontallié. *Régulateur à gaz, p. 215.*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1883. (3) 6. Nr. 12.

Ch. Montigny. *De la scintillation des étoiles dans ses rapports avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale, p. 644—664.*

W. Spring. Note sur un nouveau dilatomètre différentiel. Son application à l'étude de la dilatation des alums, p. 685—704.

J. Platean. Quelques expériences sur les lames liquides minces (2. not.), p. 704—715.

Proc. of the Cambridge Phil. Soc. 1881—1883. 4. Part I—VI.

A. G. Greenhill. On the general motion of a liquid ellipsoid under the gravitation of its own parts, p. 4—14.

Lord Rayleigh. On a new arrangement of sensitive flame, p. 17.

— On an effect of vibrations upon a suspended disc, p. 18.

S. Taylor. On a apparatus illustrating the movement of sound-waves and water-waves, p. 18—19.

J. B. Pearson. On the experiments made by Biot and others on horizontal refraction, p. 19—29.

W. M. Hicks. On the problem of two pulsating spheres in a fluid, p. 29—36.

A. G. Greenhill. Determination of the greatest height consistent with stability that a vertical pole or mast can be made, and of the greatest height to which a tree of given proportions can grow, p. 65—73.

T. S. Hunt. Celestial chemistry from the time of Newton, p. 129—139.

R. T. Glazebrook. On some equations connected with the electromagnetic theory of light, p. 155—167.

Lord Rayleigh. The use of telescopes in dark nights, p. 197—198.

— On a new form of battery, p. 198.

J. B. Pearson. On the use of large telescopes in twilight, p. 205—208.

A. G. Greenhill. On the rotation of a liquid ellipsoid about an axis, not a principal axis, but lying in a principal plane, p. 208—222.

J. B. Pearson. On the use of quartz or rock-crystal in the objectglasses of telescopes, p. 229—233.

— On the construction of a negative eye-piece, p. 254—256.

Liveing u. Dewar. On the circumstances producing the reversal of spectral lines of metals, p. 256—265.

R. T. Glazebrook. On the isochromatic curves of polarized light seen in a uniaxal crystal cut at right angles to the optical axes, p. 299—304.

— On a spectrophotometer, p. 304—308.

— On a common defect of lenses, p. 308.

W. M. Hicks. On the motion of a mass of liquid under its own attraction, when the initial form is an ellipsoid, p. 309—312.

Lord Rayleigh. On the mean radius of coils of insulated wire, p. 321—324.

— On the invisibility of small objects in a bad light, p. 324.

Liveing u. Dewar. On the use of a collimating eye-piece in spectroscopy, p. 336—342.

— On some modifications of Soret's fluorescent eye-piece, p. 342—343.

Liveing. On a spectrometer and universal goniometer adopted to the ordinary wants of a laboratory, p. 343—344.

Stokes. *On the highest waves of uniform propagation, p. 361—365.*
J. Larmor. *On critical or apparently neutral equilibrium, p. 410—415.*

Nature. 1884. Vol. 29. 7. bis 21. Febr.

J. Aitken. *The formation of small dark spaces in dusty air, p. 322—324.*
J. Rae. *Wind sand ripples, p. 357.*
L. Sohncke. *Probable nature of the internal symmetry of crystals, p. 383—384.*
S. P. Thompson. *A cheap insulating support, p. 385.*
Roy. Soc. London, 13. Dec. 1883, p. 325—328: W. de la Rue u. H. W. Müller. Experimental researches on the electric discharge with the chloride of silver battery.
— 10. Jan. 1884, p. 349—350: Dasselbe. p. 398—399: J. Conroy. On the amount of light reflected by metallic surfaces.

Chem. News. 1884. 49. Nr. 1264—65.

R. B. Warder. *Speed of dissociation of brass, p. 74.*
L. N. Ledingham. *On a weight voltameter of measuring electric currents, p. 85—86.*
Chem. Soc., 7. Febr. 1884, p. 77—78: D. Mendelejeff. On the expansion of liquids. — L. T. Wright. On the influence of the temp. of distillation on the composition of coal-gas.
Phys. Soc. 9. Febr. 1884, p. 78—79: O. J. Lodge u. J. W. Clark. Phenomena exhibited by dusty air in the neighbourhood of strongly- illuminated bodies.

Silliman Journal (3). 1884. Vol. 27. Febr.

J. Le Conte. *Phys. studies of lake Tahoe, p. 145—146.*

Scientific American. 1884. 50. Nr. 6.

Pleasing experiments with glass tubes, p. 88.

Atti dell' Acc. Pontificia dei nuovi Lincei. 1882. 35.

P. Provenzali. *Acqua di cristallizzazione nei sali idrati, p. 115.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1883. 14. Nov. u. Dec.

M. Bellati u. R. Romanese. *Proprietà termiche notevoli dell' ioduro d'argento e dei corpi $PbJ_2 . AgJ$; $Cu_2J_2 . AgJ$; $Cu_2J_2 . 2AgJ$; $Cu_2J_2 . 3AgJ$; $Cu_2J_2 . 4AgJ$; $Cu_2J_2 . 12AgJ$, p. 187—206.*
A. Vioti. *Sulla relazione di alcune proprietà fisiche degli aeriformi, col rapporto dei calori spec. a pressione costante ed a volume costante, p. 207—214.*
E. Villari. *Intorno ad un singolare effetto mecanico della scarica elettrica, p. 215—222.*
G. Gerosa. *Sulle variazione nella resistenza elettrica di un filo metallico in relazione ad alcuni disturbi provocati ne' suoi sistemi molecolari, p. 222—245.*

Öfversigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1883. 40. Nr. 7.

R. Thalén. *Om de lysande spektra hos Didym och Samarium, p. 3—16.*
P. T. Cleve. *Om Samarium, p. 17—26.*
S. Arrhenius. *Undersökning öfver den galvaniska ledningsförmagan hos alkohollösningar, p. 69—76.*

Uebersicht der im Jahre 1882/83 in polnischer Sprache veröffentlichten wissenschaftlichen Aufsätze aus dem Gebiete der Physik, physikal. Geographie u. theoret. Chemie.

A. Physik.

L. J. Bodaszewski. *Resultate einiger physikal. Experimente (Cosmos 7. p. 177).*
J. S. Konic. *Einige Bemerkungen üb. die Absorptionsspectra d. Körper der aromatischen Reihe (Wissenschaftl. Jahrgänge für 1882, p. 115—118).*
H. Mercryng. *Ueb. focale Eigenschaften der Diffractionsgitter (Sitzungsberichte der Krakauer Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Classe 9. p. 257—275).*
— *Ein Beitrag zur Theorie der Diffraction des Lichtes in reflectirenden Gittern. Minimum der Ablenkung der diffractirten Strahlen (Wiss. Jahrg. f. 1882, p. 119—128).*
E. u. L. Natanson. *Ueb. die Anziehung der Atome u. ihre Bewegung in den Gasmolecülen (Mem. der Krakauer Akad. 8. p. 33).*
K. Olearski. *Ueb. electrische Oscillationen (ibid. 7. p. 141).*
B. Pawlewski. *Ueb. kritische Temperaturen d. Flüssigkeiten (Cosmos 7. p. 1—19 u. 303—322).*
J. Trojanowski. *Ein Blick auf den molecularen Bau der festen Körper u. Flüssigkeiten auf Grund der Wärme- u. Attractionserscheinungen (Sitzungsber. d. Krakauer Akad. 9. p. 275—298).*
Dr. L. Urbanski. *Ueb. den Gleichgewichtszustand der Electricität auf einem isolirten ellipsoidalen Leiter und über die Wirkung eines solchen Leiters auf irgend welchen Punkt ausser dem Leiter gelegen (Mem. d. Pariser polnischen Ges. für exacte Wissensch. 12. p. 13).*
— *Ueb. die Vertheilung der Electricität auf zwei isolirten kugelförmigen Leitern (ibid. p. 16).*
A. Witkowski. *Ueb. den Einfluss der Deformation auf das electrische Leitungsvermögen (Sitzungsber. der Krakauer Akad. 9. p. 156—173).*
S. Wroblewski. *Ueb. den Einfluss der molecularen Kräfte auf die Diffusionserscheinungen in Flüssigkeiten (ibid. p. 245—256).*

B. Theoretische Chemie.

J. Boguski. *Ueb. die Geschwindigkeit der chemischen Reactionen (Sammelschrift Ognisko, p. 353—365).*
E. u. L. Natanson. *Die chemische Aequivalenz u. ihre Veränderlichkeit (Mem. der Par. poln. Ges. für exacte Wiss. 12. p. 60).*
B. Radziszewski. *Ueb. Phosphorescenz (Pharmaceutische Nachrichten 9. p. 41—46.*

C. Meteorologie u. physikal. Geographie.

Eug. Dziewulski. Die magnet. Declinationen in Warschau (Physiographische Memoiren. 2. p. 73—75).

D. Wierzbicki. Der atmosphärische Ozon und seine jährliche Bewegung (Sitzungsber. der Krakauer Akad. 9. p. 88—156).

II. Separatabzüge.

J. A. Ewing. Earthquake measurements (Mem. of the sc. departement Tôkiô Daigaku. Nr. 9 1883), 92 pp.

G. Faè. A proposito di una nuova esperienza sull' elettrolisi (Bull. della Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat. 3. 1884), 6 pp.

W. Ferrel u. F. Waldo. The motions of fluids and solids on the earth's surface (Professional papers of the signal service. Nr. VIII. Washington 1882), 51 pp.

— Popular Essays on the movement of the atmosphere (ibid. Nr. XII), 59 pp.

H. de la Goupillière. Recherches sur la brachistochrone d'un corps pesant en égard aux résistances passives (Mém. de divers Savants Ac. d. Sc. (2) 27.), p. 1—26).

F. Lucas. Mémoires les vibrations calorifiques des solides homogènes (ibid.), p. 1—15.

A. Naccari u. G. Guglielmo. Sul riscaldamento degli elettrodi prodotto dalla scintilla d'induzione nell' aria molto rarefatta (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino. 19. 1884), 9 pp.

J. Plateau. Bibliographie analytique des principeaux phénomènes subjectifs de la vision (Mém. de l'Ac. Roy. des Sc. 45. 1883), 20 pp.

Lord Rayleigh. On the measurement of electric currents (Proc. of the Camridge Phil. Soc. 5. 1883), p. 50—51.

A. W. Reinold u. A. W. Rücker. The limiting thickness of liquid films (Phil. Trans. Part II. 1883), p. 645—662.

A. Seydler. Ueb. die Spannungstheorie der electrostat. Erscheinungen vom Standpunkte der Elasticitätstheorie (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. 7. Dec. 1883), 15 pp.

A. Tanakadate, R. Fujisawa u. Tanaka. Measurement of the force of gravity at Sapporo (Mem. of the sc. departement Tôkiô Daigaku. Nr. 5. 1882), 10 pp.

H. Trescu. Mém. sur le rabotage des métaux (Mém. de divers Savant Ac. d. Sc. (2) 27.), 1—119.

H. de Vries. Ueb. die Anziehung zwisch. gelösten Stoffen u. Wasser in verdünnten Lösungen (Meded. d. k. Ak. van Wetensch. 19. 1884), p. 314—327.

H. Wild. Observations sur les courants électriques de la terre dans des lignes d'un kilomètre de longueur et leur comparaison avec les variations magnétiques (Bull. de l'Ac. imp. des Sc. de St. Pétersb. 12. 1883). p. 91—98.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (April).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 28. Febr. bis 27. März.

G. Kirchhoff. *Ueb. die Formänderung, die ein fester elastischer Körper erfährt, wenn er magnetisch oder dielectrisch polarisirt wird, p. 137—156.*

H. v. Helmholtz. *Studien zur Statik monocyklischer Systeme, p. 159—177 u. 311—318.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1884. Nr. 1—4.

F. C. G. Müller. *Galvanische Demonstrationsapparate, p. 1—4.*

H. Kayser. *Diffusion der Kohlensäure durch Fett, p. 5—6.*

König. *Electromagnet. Stimmgabel, p. 6—7.*

A. König u. C. Dieterici. *Die Empfindlichkeit des Auges für Wellenunterschiede des Lichtes, p. 7—10 u. 15—16.*

Neesen. *Die Querrippen bei den Kundt'schen Staubfiguren, p. 14—15.*

v. Helmholtz. *Ueb. die Beziehungen der Gleichgewichtsbedingungen stationärer Bewegungen zu den Fundamentalsätzen den Thermodynamik, p. 16—17.*

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 3—5.

K. Schering. *Ueb. die Beobachtung der sogen. Erdströme, p. 81—85.*

Kiessling. *Ueb. Diffractionserscheinungen in feuchter Luft, p. 122—125.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

J. Odstrčil. *Ueb. den Mechanismus der Fernwirkung electr. Kräfte (88. 6. Dec. 1883), p. 1212—23.*

A. Wassmuth. *Ueb. die beim Magnetisiren erzeugte Wärme (89. 3. Jan. 1884), p. 104—125.*

Schlömilch, Zeitschr. für Math. u. Phys. 1884. 29. Nr. 2.

F. Kessler. *Beiträge zur graphischen Dioptrik, p. 65—73.*

C. Bohn. *Ueb. Länge u. Vergrösserung, Helligkeit u. Gesichtsfeld des Kepler-, Ramsden- u. Campani-Fernrohres, p. 74—110.*

Monatshefte der Chemie. 1884. 5. Heft 2 u. 3.

F. Strohmer. *Gehaltsbestimmung reiner wässeriger Glycerinlösungen mittelst ihrer Brechungsexponenten, p. 55—62.*

K. Olszewski. *Bestimmung der Dichte u. des Ausdehnungscoëfficienten des flüssigen Sauerstoffes, p. 124—126.*

— *Bestimm. d. Erstarrungstemp. einiger Gase u. Flüssigkeiten, p. 127—128.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 4—5.

W. Spring. *Differentialdilatometer u. dessen Anwendung bei Untersuchungen über die Ausdehnung der Alaune, p. 404—408.*

W. Spring. Ueb. die Ausdehnung der Alaune, p. 408—412.
L. Meyer. Ueb. einen empfindl. Temperaturregulator, p. 478—484.
A. Fölsing. Die Siedepunkte der Aetherester d. Glycolsäure u. Salicylsäure, p. 486—488.
W. W. J. Nicol. Die Molecularvolume von Salzlösungen, p. 492—494.
F. Urech. Untersuchungen üb. den Vorgang der Reduction alkalischer Kupferlösung durch Dextrose, p. 495—499.
M. Gröger. Ein Schwimmer zur Demonstration der Gewichtsveränderungen bei chem. Vorgängen, p. 568—571.

Referate.

D. Mendelejeff. Die Ausdehnung der Flüssigkeiten, p. 129—131.

Liebig's Annalen. 1884. 223. Nr. 1.

Th. Salzer. Ueb. den Krystallwassergehalt der Salze, p. 1—39.
R. Schiff. Ueb. die Capillaritätsconstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkte, p. 47—106.

Pflüger's Archiv. 1884. Bd. 33. Nr. 7—10.

M. v. Vintschgau u. A. Lustig. Zeitmessende Beobachtungen über die Wahrnehmung des sich entwickelnden positiven Nachbildes eines electrischen Funkens, p. 494—512.

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1884. 1. Nr. 3.

C. Klein. Mineralog. Mittheilungen. X. Beiträge zur Kenntniss des Boracits, p. 235—258.

Deutsche meteorologische Zeitschrift. 1884. 1. Nr. 1.

W. v. Bezold. Ueb. den normalen Verlauf der Dämmerung, p. 32—34.

Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie. 1884. 19. April.

G. Hellmann. Beobachtungen üb. die Dämmerung, p. 57—64 u. 162—175.

Dingler's Journal. 1884. Bd. 252. Nr. 3.

H. Smith. Ueb. den Leitungswiderstand von Röhren beim Durchflusse von Wasser, p. 89—96.

Repertorium der Physik. 1884. 20. Nr. 2.

A. Kurz. Zwei Messungen mit dem Torsionspendel, p. 89—90.
E. Lecher. Einige electr. Versuche mit negativem Resultate, p. 151—153.
J. M. Pernter. Psychrometerstudie, p. 154—157.
J. Moser. Eine Methode zur Verstärkung von Telephonströmen, p. 157—159.

Photographische Mittheilungen. 1884. Bd. 21. Nr. 1.

H. W. Vogel. Photograph. Reproduction farbiger Bilder, p. 5—6.
— Ueb. Photographie der Farben in den richtigen Tonverhältnissen, p. 10—11.

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 8—11.

F. Kröttinger. Neue Dynamomaschinen für kleine Glühlichtbeleuchtung, p. 190—193.

Stöhrer. *Quadrantenelectrometer, p. 210—211.*

Bericht über die Wiener Electricitätsausstellung 1883. Messinstrumente, p. 252—261.

Electrotechn. Zeitschrift. 1884. Bd. 5. Heft 3—4.

O. Frölich. *Ueb. Sonnenwärme u. Erdmagnetismus, p. 106—108.*

Borns. *Zur Mikrophontheorie, p. 122—126.*

L. Weber. *Die photometr. Vergleichung ungleichfarbiger Lichtquellen, p. 166—172.*

G. Hoffmann. *Wissenschaftl. Apparate u. Lehrmittel, p. 175—179.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. 5. Nr. 6—8.

Das Löthen ohne Löthkolben, p. 69.

L. Pfaundler. *Die magneto-electr. u. die dynamo-electr. Maschine, p. 77—79 u. 87—92.*

Vergoldungsverfahren, p. 82.

J. J. Hesz. *Elèctrische Kohle, p. 92—93.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 3—4.

H. Westien. *Mittheil. aus dem physiolog. Institute d. Universität Rostock, p. 79—83.*

W. Zenker. *Das neue Spectrophotometer von Crova, verglichen mit dem von Glan, nebst einem Vorschlage zur weiteren Verbesserung beider Apparate, p. 83—87.*

C. Bohn. *Ueb. die Berichtigung des vereinfachten Ablese-Mikroskopes für Theilungen, p. 87—88.*

J. u. D. Popper. *Vorrichtung zur Constanthaltung der electromotor. Kraft von galvan. Batterien, p. 106.*

C. R. L. E. Menges. *Electrodynamometer zum Messen starker Ströme, p. 107.*

G. Leuchs. *Herstellung regenerirbarer galvan. Elemente, p. 107.*

C. P. Nézeraux. *Galvan. Element mit directer oder indirecter Wirkung, p. 107—108.*

Ch. V. Boys. *Neuerungen an electr. Apparaten zum Messen der Quantität von Electricität, welche durch einen Leiter geführt wird, p. 108—109.*

Becker. *Schutzmittel gegen Rost, p. 112.*

F. C. G. Müller. *Neue galvanometr. Apparate für den Unterricht, sowie für den techn. Gebrauch, p. 119—125.*

P. Seidler. *Gasentwickelungsapparat, p. 134.*

N. A. Randolph. *Einfacher u. empfindl. Thermostat, p. 138.*

J. Unger. *Galvan. Schalenbatterie, p. 144.*

Radiguet u. Fils. *Nichtpolarisirendes Element, p. 145.*

H. J. Haddan. *Apparat zum Messen der in secundären Batterien aufgespeicherten Stromesenergie, p. 134.*

Zeitschr. des electrotechn. Ver. in Wien. 1884. 2. Nr. 5.

Galard u. Gibbs. *Secundärgeneratoren, p. 139—142.*

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 9—14.

Berthelot u. Vieille. *Recherches sur les mélanges gazeux détonants, p. 545—550.*

C. Decharme. *Nouvelles expériences d'imitation des anneaux électrochimiques, par les courants d'eau continus, p. 558—559.*

G. André. *Sur l'oxychlorure de baryum, p. 572—574.*

Haller. *Sur deux campholuréthanes d'une isomérie analogue à celle que présentent les acides tartriques droit et gauche de M. Pasteur, p. 578—580.*

Berthelot u. Vieille. *Mélanges gazeux détonants. Calcul des temp. et des chaleurs spécifiques, p. 601—606.*

J. Thoulet. *Méthode pour la mesure du coëfficient de dilatation cubique des substances solides en fragments très petits, p. 620—622.*

A. Buguet. *Action de deux parties consécutives d'un même courant, p. 622—624.*

J. L. Soret u. E. Sarasin. *Sur le spectre d'absorption de l'eau, p. 624—626.*

P. Hautefeuille u. J. Chappuis. *Action des effluves électriques sur l'oxygène et l'azote en présence du chlore, p. 626—627.*

Berthelot u. Vieille. *Vitesse relative de combustion des mélanges gazeux détonants, p. 646—651.*

G. Towne. *Application de la lampe à incandescence à l'éclairage des instruments astronomiques, p. 659.*

E. L. Trouvelot. *Ombres portées par les facules sur la pénombre des taches solaires, p. 660—663.*

J. Boussinesq. *Sur la poussée d'une masse de sable contre une paroi verticale ou inclinée, p. 667—670.*

F. Lucas. *Théorie et formules pratiques des machines magnéto-électriques à courants alternatifs, p. 670—673.*

A. Leduc. *Sur le phénomène de Hall, p. 673—675.*

Le Chatelier. *Sur les lois de la décomposition des sels par l'eau, p. 675—678.*

Berthelot u. Vieille. *Influence de la densité des mélanges gazeux détonants sur la pression. Mélanges isomères, p. 705—711.*

Perrotin. *Sur Saturne et Uranus (Observatoire de Nice), p. 718—719.*

N. Lockyer. *Addition à la note précédente de M. Perrotin, p. 719.*

E. L. Trouvelot. *Les taches polaires de Vénus, p. 719—720.*

J. Boussinesq. *Sur la poussée d'une masse de sable, à surface supérieure horizontale, contre une paroi verticale dans le voisinage de laquelle son angle de frottement intérieur est supposé croître légèrement d'après une certaine loi, p. 720—723.*

G. Chaperon. *Sur une cause probable de désaccord entre la force électromotorice des piles et les données thermochimiques, p. 729—732.*

F. Parmentier u. L. Amat. *Sur un cas de dimorphisme observé avec l'hyposulfide de soude (NaO, S_2O_2, $5HO$), p. 735—758.*

De Forcrand. *Sur les sulfides et bisulfides de soude, p. 738—741.*

Berthelot u. Vieille. *Sur la chaleur spec. des éléments gazeux à de très hautes temp., p. 770—775.*

J. Boussinesq. *Calcul approché de la poussée et de la surface de rupture, dans un terre-plein horizontal homogène, contenu par un mur vertical, p. 790—793.*

A. Chervet. *Distribution du potentiel dans une plaque rectangulaire, traversée par un courant électrique dont le régime est permanent, p. 795—797.*

E. Bouty. *Sur le phénomène du transport des ions et sa relation avec la conductibilité des dissolutions salines, p. 797—800.*

F. Lucas. *Résistance des charbons à lumière, employés dans les phares électriques, p. 800—802.*

E. Mercadier. *Sur la vérification des lois des vibrations transversales des verges élastiques, p. 803—805.*

Isambert. *Théorie générale de la dissociation, p. 805—807.*

L. Troost. *Sur la mesure de la tension de dissociation de l'iodure de mercure, p. 807—810.*

D. Gernez. *Sur le phénomène de la surchauffe cristalline du soufre, p. 810—812.*

D. Tommasi. *Sur la nonexistence de l'hydrate d'ammonium, p. 812—813.*

H. Le Chatelier. *Sur la décomposition, par l'eau, des combinaisons du chlorure cuivreux avec le chlorure de potassium et l'acide chlorhydrique, p. 813—816.*

Guntz. *Chaleur de formation du fluorure d'argent, de magnésium et de plomb, p. 819—821.*

Ch. Truchot. *Étude thermochimique de l'acide hydrofluosilicique, p. 821—824.*

De Forcrand. *Sur le glyoxalbisulfide de soude, p. 824—827.*

Berthelot u. Vieille. *Sur les chaleurs spec. de l'eau et de l'acide carbonique à de très hautes temp., p. 852—858.*

A. de Caligny. *Documents relatifs aux compresseurs à colonnes liquide oscillantes, employés pendant plusieurs années au percement du Mont-Cenis, p. 862—863.*

A. Gaillot. *Influence de l'attraction luni-solaire sur la marche des pendules, p. 893—896.*

J. Boussinesq. *Sur le principe du prisme de plus grande poussée, posé par Coulomb dans la théorie de l'équilibre limite des terres, p. 901—904.*

E. Bouty. *Application de la loi de Faraday à l'étude de la conductibilité des dissolutions salines, p. 908—911.*

E. Mercadier. *Sur la vérification des lois des vibrations transversales des verges élastiques, p. 911—913.*

K. Olszewski. *Nouveaux essais de liquéfaction de l'hydrogène. Solidification et pression critique de l'azote, p. 913—917.*

D. Gernez. *Sur la durée de la transformation du soufre octaëdrique surchauffé en soufre prismatique, p. 915—917.*

Soc. Franç. de Phys. 1884. 4. April.

Cailletet. *Remarques sur la note de M. Krouchkoll sur l'amalgamation des métaux, p. 3.*

Laurent. *App. à répéter au moyen d'une lampe ordinaire toutes les expériences sur les miroirs magiques en verre argenté, p. 3—4.*

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Febr. bis März.

G. Lippmann. *Définition phys. et détermination des températures absolues, p. 53—57.*

D. Gernez. *Recherches sur la durée de la solidification du soufre surfondu et sur une nouvelle variété de soufre, p. 58—82.*

E. Mathieu. *Suspension d'un liquide par un tube capillaire vertical et de révolution, p. 82—86.*

— *Modification de la poussée d'un liquide par les forces capillaires, p. 86—92.*

E. Paquet. *Note complémentaire, p. 92—93.*

A. Cornu. *Étude spectral du groupe de raies telluriques nommé α par M. Ångström, p. 109—117.*

H. Pellat. *Formule fondamentale de l'électrodynamique, p. 117—127.*

A. Leduc. *Sur le phénomène de Hall, p. 133—139.*

Krouchkoll. *Sur l'amalgamation du platine, de l'aluminium et du fer, p. 139—141.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 1. 1884. Febr.

A. Chervet. *Distribution du potentiel dans des masses liquides de forme déterminée, p. 259—283.*

De Rumford. *Description d'un vase thermométrique destiné à la recherche de la chaleur spec. des liquides ainsi que des corps solides, p. 284—288.*

Ann. scientif. de l'École normale. 1884. (2) T. 13. Nr. 2—3.

P. Hautefeuille u. J. Chappuis. *Recherches sur l'ozone, p. 55—72 u. 73—84.*

P. Hautefeuille. *Recherches sur l'acide perazotique, p. 103—112.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1884. T. 41. Nr. 5—6.

E. Jungfleisch. *Sur le dédoublement des composés optiquement inactifs par compensation, p. 222—226.*

Maquenne. *Sur la crystallisation du soufre, p. 238—239.*

G. André. *Étude thermique de quelques oxychlorures et oxybromures de mercure, p. 274—280.*

A. Villiers. *Sur le bromure d'éthylène tétranitré, p. 281—282.*

— *Sur les dérivés nitrés de de l'hydrure d'éthylène, p. 282—285.*

Betz. *Sensibilité à l'action de la lumière du bromure d'argent, p. 316.*

Pétrieff. *Doubles décompositions des sels, p. 316.*

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 7. Nr. 11—15.

D. Tommasi. *Calories de combinaison des composés de l'ammonium. p. 409—419.*

Izarn. *Sur la répulsion de deux parties consécutives d'un même courant, p. 432—433.*

D. Tommasi. *Sur la loi des constantes therm. de combinaison des composés de l'hydroxylammonium, p. 451—452.*

G. Mareschall. *Nouveaux bijoux électriques lumineux, p. 514—516.*

D. Tommasi. *Calories de combinaison des composés de l'éthylammonium, p. 497—498.*

— *Calories de combinaison des composés du triméthylammonium, p. 530—531.*

Colle rendant le papier imperméable, p. 561.

M. Larochelle. *Système automatique d'alimentation des piles, p. 575—577.*

Radiguet. *Piles constantes, p. 577—583.*

Revue scientifique. (3) 1884. T. 33. Nr. 10 u. 13.

E. Myerson. *Jean Rey et la loi de la conservation de la matière, p. 299—303.*

E. Grimaux. *Boyen et Jean Rey, p. 408—409.*

La Nature. 1883. T. 12. Nr. 562—567.

G. Sire. *Phys. sans appareils. Équilibre des corps flottants, p. 239—240.*

Vernis employé pour les cuves de zinc du laboratoire (Umschlag).

E. L. Trouesart. *Expériences avec des bulles de savon, p. 250.*

Papier imperméable et lumineux (Umschlag).

V. Smedley. *Une flûte automatique que l'on peut faire soi-même, p. 300—301.*

Encre pour écrire sur le verre (Umschlag).

Procédé pour percer le verre (Umschlag).

Un moteur thermo-magnétique, p. 514.

C. Clamond. *Nouveau bec de gaz à incandescence, p. 516—518.*

Truchot. *Couleurs transparentes pour peinture à l'eau (Umschlag).*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1884. (3) 7. Nr. 1.

W. Spring u. C. Wissinger. *De l'action du chlore sur les combinaisons sulfoniques et sur les oxysulfures organiques, p. 9—42.*

Archives de Genève. (3) 1884. T. 11. Nr. 3—4.

J. L. Soret. *Sur la couleur de l'eau, p. 276—296.*

C. Marignac. *Sur une prétendue association par cristallisation de corps n'offrant aucune analogie de constitution atomique, p. 399—407.*

Ch. Soret. *Remarques sur la théorie de la polarisation naturelle, p. 412—431.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1884. 36. Nr. 229.

W. de W. Abney. *The wave-lengths of A, a and of permanent lines in the infra-red of the solar-spectrum, p. 137—138.*

W. de la Rue u. H. W. Müller. *Experimental researches on the electric discharge with the chloride of silver battery, p. 151—157 u. 206—207.*

G. H. Darwin. *On the figure of equilibrium of a planet of heterogeneous density, p. 158—166.*

D. E. Hughes. *On a magnetic balance and experimental researches made therewith, p. 167—173.*

J. H. Pointing. *On the transfer of energy in the electromagnetic field, p. 186—187.*

J. Conroy. *Some experiments on metallic reflexion, p. 187—198.*

J. A. Kendall. *On a new method of generating electricity, p. 208—215.*

J. H. Gladstone u. A. Tribe. *On the electrolysis of dilute sulphuric acid and other hydrated salts, p. 215—219.*

R. S. Heath. *On the dynamics of a rigid body in elliptic space, p. 219—221.*

W. H. Preece. *On a new standard of illumination and the measurement of light, p. 270—275.*

M. J. M. Hill. *On the motion of a fluid, part of which is moving rotationally and part irrotationally, p. 276—284.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 17. März.

E. J. Mills. *On melting-point and boiling-point as related to chemical composition, p. 173—187.*

Lord Rayleigh. *Acoustical observations, p. 188—194.*

S. P. Langley. *Experimental determination of wave-lenghts in the invisible prismatic spectrum, p. 194—214.*

O. J. Lodge u. J. W. Clark. *On the phenomena exhibited by dusty air in the neighbourhood of strongly illuminated bodies, p. 214—239.*

J. Tyndall. *On rainbows and glories, p. 244.*

E. Wiedemann. *Note on the temperature of sun-spots, p. 247—248.*

Nature. 1884. Vol. 29. 28. Febr. bis 3. April.

Barlow. *The probable nature of the internal symmetry of crystals, p. 404.*

W. Thomson. *The six gateways of knowledge, p. 438—440 u. 462—465.*

Hughes. *The mechanical theory of magnetism, p. 459.*

Lord Rayleigh. *On the measurement of electric currents, p. 465.*

G. M. Minchin. *Electrostatic measurement, p. 501.*

G. Gore. *An improved thermo-electric pile for measuring small electromotive forces, p. 513.*

Sh. Bidwell. *The reversal of Hall's phenomenon, p. 514.*

Tait. *On various suggestions as to the source of atmospheric electricity, p. 517.*

Roy. Soc. London, 17. Jan. 1884, p. 422—423: J. H. Gladstone u. A. Tribe. On the electrolysis of dilute sulphuric acid and other hydrated salts. — 14. Febr. 1884, p. 444—445: Th. u. A. Gray. On a new reflecting galvanometer of great sensibility, and on new forms of astatic galvanometers.

Roy. Soc. London, 21. Febr. 1884, p. 467—469: Sh. Bidwell. On an explanation of Hall's phenomenon. — G. Gore. Some relations of chem. corrosion to voltaic current. — D. E. Hughes. Magnetic polarity and neutrality.

Roy. Soc. London, 27. März 1884, p. 565—566: *Lord Rayleigh. On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark cells.*

Phil. Soc. Cambridge, 25. Febr. 1884, p. 470—471: *W. N. Hartley. On a simple method of observing faint lines with diffraction spectroscopes. — G. Greenwood. On the rendering by photography of light and dark colours in their natural values.*

Roy. Soc. Edinburgh, p. 495: *Tait. On radiation. — Tait. On the basis of the theory of vortex atoms.*

— 3. März 1884, p. 567: *W. Thomson. On the efficiency of clothning for maintaining temp. — W. Thomson. A modification of Gauss' method for determining the horizontal component of terrestrial magnetic force and the magnetic moments of bar magnets in absolute measure. — J. Thomson. Law of inaction.*

Roy. Soc. Dublin, 18. Febr. 1884, p. 542—543: *G. F. Fitzgerald. On Mr. J. J. Thomson's theory of electricity. — G. F. Fitzgerald. On Prof. Osborne Reynold's mechanical illustrations. — G. F. Fitzgerald. A lecture balance.*

University Experim. Sc. Assoc. 18. März 1884, p. 567: *F. Trouchon. On the boiling points of the haloid ethers. — G. F. Fitzgerald. On Ayrton and Perry's electrometers.*

Chem. News. 1884. **49.** Nr. 1267—72.

H. Schucht. *On electrolysis, p. 109—110.*

E. Wiedemann. *Note on an observation by Prof. Hartley, p. 117.*

W. N. Hartley. *Researches in spectrum photography in relation to new methods of quantitative chem. analysis, p. 128.*

A. W. Waters. *On a method of mounting electrical resistances, p. 134.*

W. N. Hartley. *On the use of moist electrodes, p. 149.*

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy: The detection and wide distribution of Yttrium, p. 159—160.*

Phys. Soc. 23. Febr. 1884, p. 114: *S. P. Thompson. A new method of making resistance coils. — Foster u. Pyrson. On the difference of potential required to give sparks in air. — G. Forbes. On a magnetised chronometer watch.*

— 8. März 1884, p. 123: *Lord Rayleigh. On the electro-chemical equivalent of silver. — Lord Rayleigh. On the absolute electromotive force of Clark's cell. — S. Bidwell. On some experiments illustrating an expansion of Hall's phenomenon.*

Chem. Soc. 6. März 1884, p. 121—123: *T. E. Thorpe u. A. W. Rücker. On a relation between the critical temp. of bodies, and their thermal expansion as liquids. — Perkin. Remarks on the densities of members of homologous series.*

Journ. of the Soc. of Telegraph Engineers. 1884. **13.** Nr. 51.

R. E. Crompton u. G. Kapp. *On some new instruments for indicating current and electromotive force, p. 74—82.*

S. M. Banker. *On the direction assumed by a magnet within a solenoid or hollow magnet, p. 113—116.*

Silliman Journal (3). 1884. Vol. 27. März bis April.

S. P. Langley. *Experimental determination of wave-lengths in the invisible prismatic spectrum, p. 169—188.*

J. Le Conte. *Horizontal motions of small floating bodies in relation to the validity of the postulates of the theory of capillarity, p. 307—328.*

Kreusler. *Reduction of gases to normal volume, p. 315—316.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti). 8. 1884. Nr. 4—5.

A. Favaro. *Intorno ad un lavoro sconosciuto del principe Federico Cesi, p. 88—90.*

— *Intorno ad alcuni scritti inediti di Galileo Galilei, tratti dai manoscritti della biblioteca naz. di Firenze, p. 92—94.*

A. La Valle. *Studio cristallografico di due corpi della serie Maleinimide, p. 96—97.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1884. 15. Jan. u. Febr.

A. Bartoli u. E. Stracciati. *Sul calorico spec. della mellite, p. 5—18.*

A. Bartoli. *Sopra un apparecchio da lezione per dichiarare il primo principio di termodinamica, p. 18—22.*

A. Righi. *Sui cambiamenti di lunghezza d'onda ottenuti colla rotazione d'un polarizzatore e sul fenomeno dei battimenti prodotto colle vibrazioni luminose, p. 23—32.*

G. Gerosa. *Sulla variazione nella resistenza elettrica di un filo metallico in relazione al alcuni disturbi provocati ne' suoi sistemi molecolari, p. 33—42.*

E. Villari. *Ricerche microscopiche sulle tracie delle scintille elettriche incise sul vetro e sui diametri delle scintille stesse, p. 43—60.*

Gazzetta chimica italiana. 1884. 14. Nr. 1.

G. Bertoni u. F. Truffi. *Contributo allo studio dell' eterificazione per doppia de composizione, p. 23—29.*

Memorie della Soc. dei Spettroscopisti (2). 1884. 13. Febr.

P. Tacchini. *Sugli spettri di comete osservati nel 1882 e sulla forma delle relative code e nuclei, p. 17—22.*

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884. 16. Nr. 2.

Phys. Theil.

E. Rogafsky. *Ueb. die Constitution der Atmosphäre u. über einige allgemeine Gesetze der Gastheorie, p. 25—48.*

N. Sluginoff. *Zur Theorie der Dimensionen, p. 49—51.*

P. Novikoff. *Ueb. die vortheilhafteste Verbindung galvanischer Elemente einer Batterie, p. 65—73.*

A. Nadeshdin. *Einige Bemerkungen zur Abhandlung des Hrn. Pawlewsky: „Ueb. die kritischen Temperat. einiger Flüssigkeiten", p. 74—75.*

Protocoll der 53. Sitzung, p. 75—80: E. Rogofsky. Ueb. die Planetenatmosphäre. — P. Novikoff. Ueb. die vortheilhafteste Verbindung galvanischer Elemente bei ungleicher Gruppirung. — W. Lermantoff. Ueb. die erste Dampfmaschine in Russland von Polzunoff. — W. Nikolajeff. Ueb. die Formel für electrische Ladung eines Telegraphenkabels. — B. Kolenko. Ueb. einige Resultate seiner Untersuchungen über pyro-electrische Eigenschaften verschiedener Quarzkrystalle.

Chem. Theil.

***W. Alexejeff.** Ueb. Wärmecapacität von Lösungen und über den Wärmeeffect bei ihrer Bildung, p. 109—119.*

***J. Kanonnikoff.** Ueb. die Beziehungen zwischen Lichtbrechung und Zusammensetzung chemischer Verbindungen, p. 119—131.*

***P. Alexejeff.** Ueb. den Bau des blauen Indigo, p. 147—150.*

***A. Basaroff.** Ueb. chemische Verwandtschaften, p. 168—173.*

II. Separatabzüge.

***A. Battelli.** Sui sistemi catottrici centrati (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino **19.** 1884), 25 pp.*

***E. Fad.** Di alcune proprietà fisiche del corallo. Ricerche sperimentali (Atti della Soc. Veneto-Trentina di Sc. nat. **9.** 1884), 12 pp.*

***E. Ferraris.** Impianti elettrolici e macchine relative (Periodico L'ingegneria civile e le arti industr. Torino **9.** 1883), 37 pp.*

***F. Himstedt.** Zwei verschied. Formen eines selbstthätigen Disjunctors (Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg **8.** 1884), 7 pp.*

*— Ueb. eine Methode zur Bestimmung des Ohm (ibid. **8.** Heft 2), 7 pp.*

***D. E. Hughes.** Theory of Magnetism (Roy. Inst. of Great Britain 29. Febr. 1884), 10 pp.*

***R. Lenz u. N. Restzoff.** Études électrométrologiques. II. De l'influence de la temp. sur la résistance du mercure (St. Pétersbourg, Imprimerie de l'Ac. imp. des sc. 1884), 42 pp.*

***A. van Loghem.** Theorie der Terugkaatsing van het light door magneten (Inaug.-Diss. Leiden 1883).*

***J. G. Mac Gregor.** On the resistance to the passage of the electric current between amalgamated zinc electrodes and solutions of zinc sulphate (Trans. of the Nova Scotia of nat. sc. 1882/83), p. 47—52.*

***J. G. Mac Gregor.** On some experiments showing that the electromotive force of polarization is independent of the difference of potential of electrodes (Trans. Roy. Soc. Canada. Section III. 1883), p. 49—54.*

— On the measurement of the resistance of electrolytes by means of Wheatstone's bridge (ibid. Section III. 1882), p. 21—25.

***D. Napoli.** De l'énergie et de sa transformation (Bull. de la Soc. internationale des Électriciens **1.** 1884), p. 87—98.*

***L. Palmieri.** Legge ed origine della elettricità atmosferica (Mem. Soc. Ital. d. Sc. **4.** 1882), 29 pp.*

A. Rotti. Determinazione della resistenza elettrica di un filo in misura assoluta (Nuovo Cim. (3) 15. 1884), 20 pp.

W. de la Rue u. H. W. Müller. Experimental researches on the electric discharge with the chloride of silver battery (Phil. Trans. Part II. 174. 1883), p. 211—251).

R. Schiff. Sui cambiamenti di volume durante la fusione (R. Acc. dei Lincei 1883/84), 17 pp.

— Sulle costanti capillari dei liquidi al loro punto di ebollizione (ibid.), 40 pp.

A. Seydler. Ueb. die Spannungstheorie der electrostat. Erscheinungen vom Standpunkte der Elasticitätstheorie (Sitzber. d. k. böhm. Ges. der Wiss. 7. Dec. 1883), 15 pp.

J. J. Thomson. On the determination of the number of electrostatic units in the electromagnetic unit of electricity (Phil. Trans. Part II. 1883), p. 707—721.

T. E. Thorpe u. A. W. Rücker. On a relation between the critical temp. of bodies and their thermal expansions as liquids (Journ. Chem. Soc. 45. 1884), p. 135—144.

A. Voller. Ueb. eine neue Form des Differentialgalvanometers u. über die directe Messung des electr. Leitungswiderstandes glühender Kohlenfäden (Hamburg 1884), p. 12 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

A. Bullmanson. Elektriciteten och dess tekniska användning. 1. Dln. 8°. Stockholm, Norstedt & S., 1884. 5 kr.

A. Daniell. A Textbook of the principles of Physics. 8°. London, Macmillan, 1884. 21 shill.

F. Neumann. Vorlesungen über electr. Ströme, herausg. v. K. Vondermühll X, 310 Seit. 8°. Leipzig, Teubner, 1884. 9 Mark 60 Pf.

J. Prescott-Joule. Scientific Papers (publ. by the Physical Society). Vol. I. 457 Seit. mit 4 Taf. u. Portr. London 1884. 20 shill.

F. Rosenberger. Die Geschichte d. Physik. 2. Theil: Neuere Zeit. 8°. Braunschweig, Vieweg, 1884. 8 Mark.

O. Tumlirz. Das Potential u. seine Anwendung zu der Erklärung der electr. Erscheinungen. 8°. Wien, Hartleben, 1884. 4 Mark.

A. Wijkander. Läran om Magnetism och Elektriciteten. 8°. Lund, Gleerup, 1884. 2 Kr. 25 ö.

K. W. Zenger. Die Spannungselectricität, ihre Gesetze, Wirkungen u. techn. Anwendungen. 8°. Wien, Hartleben, 1884. 3 Mark.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Mai).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 31. Januar.

v. Wroblewski. Ueb. die Verflüssigung des Wasserstoffs, p. 61.

Goldstein. Ueb. electr. Leitung im Vacuum, p. 63—73.

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1884. Nr. 5—6.

Frölich. Verallgemeinerung des Satzes der Wheatstone'schen Brücke, p. 18.

Spörer. Resultate aus Beobachtungen der Sonnenflecke, p. 19—23.

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 6.

C. Klein. Ueb. das Krystallsystem des Leucits u. den Einfluss d. Wärme auf seine opt. Eigenschaften, p. 129—136.

Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. 1883. 28. Heft 4.

Calm. Die abnormen Dampfdichten, p. 321—394.

Wiener Anzeiger. 1884. Nr. 5—9.

J. Ostrčil. Ueb. den Mechanismus der Gravitation u. des Beharrungsvermögens, p. 31.

E. Goldstein. Ueb. den Einfluss leitender Flächen innerhalb d. zweiten Schicht des Kathodenlichtes Geissler'scher Röhren. Ueb. Figuren auf Kathoden Geissler'scher Röhren, p. 32—35.

J. Klemenčič. Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem electrostat. u. electromagnet. Maassesystem, p. 38—40.

V. v. Ebner. Die Lösungsflächen des Kalkspathes u. des Aragonits. I. Lösungsflächen u. Lösungsgestalten des Kalkspathes, p. 50—52.

J. Pitsch. Beweis der Gültigkeit des Fermat'schen Satzes für die Lichtbewegung in doppeltbrechenden Medien, p. 52.

P. C. Puschl. Der zweite Hauptsatz der mechan. Wärmetheorie u. das Verhalten des Wassers, p. 57.

G. Adler. Ueb. die Energie u. den Zwangszustand im electrostat. Felde, p. 57.

K. Olszewski. Ueb. die Verflüssigung des Wasserstoffs u. die Erstarrung des Stickstoffes, sowie über den kritischen Druck des letzteren, p. 58.

— Bestimmung der Dichte u. des Ausdehnungscoëfficienten des flüssigen Sauerstoffes, p. 58 u. 72—74.

— Bestimmung der Erstarrungstemperatur einiger Gase u. Flüssigkeiten, p. 58 u. 74—75.

E. Goldstein. Ueb. Electricitätsdurchgang durch Vacua, p. 58—59.

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

H. C. Vogel. Einige spectralanalyt. Untersuchungen an Sternen, ausgeführt mit dem grossen Refractor der Wiener Sternwarte (88. 11. Oct. 1883), p. 791—815.

J. Klemenčič. Untersuch. über das Verhältniss zwischen dem electrostat. u. electromagnet. Maasssystem (89. 14. Febr. 1884), p. 298—328

C. Puschl. Der zweite Hauptsatz der mechan. Wärmetheorie u. das Verhalten des Wassers (89. 13. März 1884), p. 631—635.

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 6.

B. Tollens. Ueb. eine einfache Art der Anstellung u. Demonstrirung von W. Spring's Druckversuchen, p. 662—664.

— Ueb. die Schmelzpunkte der Monochloressigsäure, p. 664—667.

L. Meyer. Nachtrag zu der Notiz über Aetherester der Glycolsäure, p. 669.

A. Meyer. Ueb. Lactosin, ein neues Kohlehydrat, p. 685—692.

N. Menschutkin. Ueb. die Bildung der Amide aus den Ammonsalzen d. organ. Säuren, p. 846—848.

Referate.

L. Schischkow. Betrachtungen üb. die Bedeutung d. Lösungen, p. 154—155.

J. Kanonnikow. Ueb. die Wechselbeziehungen zwischen dem Lichtbrechungsvermögen und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen, p. 157—159.

T. Stacewicz. Ueb. das spec. Gewicht des Wasserstoffes, p. 159—160.

Liebig's Annalen. 1884. 223. Nr. 2.

R. Schiff. Ueb. Volumveränderungen während des Schmelzens, p. 247—266.

Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1884. Bd. 29. Heft 4—5.

E. Drechsel. Electrolysen u. Electrosynthesen, p. 229—252.

Zeitschrift für Krystallographie u. Mineral. 1884. Bd. 9. Heft 1.

B. v. Kolenko. Die Pyroelectricität des Quarzes in Bezug auf sein krystallograph. System, p. 1—28.

W. Klein. Beiträge zur Kenntniss der opt. Aenderungen in Krystallen unter dem Einflusse der Erwärmung, p. 38—72.

Dingler's Journal. 1884. Bd. 252. Nr. 6.

A. Bernstein. Ueb. Neuerungen an Glühlichtlampen, 238—241.

Repertorium der Physik. 1884. 20. Nr. 3.

A. Kurz. Ein Vorlesungsversuch üb. die spec. Wärme d. Luft, p. 161—164.

— Zur Berechnung des Ruhepunktes von Schwingungen, p. 165—166.

Photographische Mittheilungen. 1884. Bd. 21. Nr. 3.

H. W. Vogel. Ueb. das farbenempfindliche Collodiumverfahren oder die richtige Wiedergabe der Farben in schwarzer Photographie, p. 33—39.

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 12—13.

Bericht über die Wiener Electricitätsausstellung 1883. Messinstrumente, p. 272—275 u. 294—296.

Ch. Claverie. *Die electrischen Messinstrumente. Die Electrometer, p. 280—282.*

Laterna magica. 1884. 6. Nr. 2.

Einige schöne Versuche mit dem Polariskop, p. 18—20.

Cowan. *Bildhalter, p. 25—26.*

Einige Versuche mit dem Reflectirspiegel, p. 26—29.

Zeitschr. des electrotechn. Ver. in Wien. 1884. 2. Nr. 8.

O. Volkmer. *Electrolyt. Herstellung des Natriums u. Verwendung von Aluminium u. Aluminiumbronce für die Electrotechnik, p. 238—239.*

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 16—17.

Faye. *Sur un théorème de Kant relatif à la mécanique céleste, p. 948—952.*

Berthelot. *Sur l'échelle des températures et sur les poids moléculairs, p. 952—956.*

Gouy. *Sur la diffusion de la lumière par les surfaces dépolies de verre ou de metal, p. 978—980.*

Neyreneuf. *Sur la transmission du son par les gaz, p. 980—982.*

P. Schützenberger. *Sur un radical métallique. p. 985—988.*

L. F. Nilson u. O. Pettersson. *Détermination de la densité des vapeurs du chlorure de glucinium, p. 988—990.*

A. Étard. *Sur les courbes de solubilité, p. 993—996.*

J. Violle. *Sur l'étalon absolu de la lumière, p. 1032—34.*

E. Mascart, F. de Nerville u. R. Benoit. *Sur la détermination de l'ohm, p. 1034—37.*

Quet. *Sur l'application des lois de l'induction à la théorie hélioélectrique des perturbations du magnétisme terrestre, p. 1037—40.*

F. Lucas. *Résistance apparente de l'arc voltaïque des phares, p. 1040—43.*

E. E. Blavier. *Sur les courants telluriques, p. 1043—45.*

G. Cabanellas. *Déterminer directement l'ordre de la cause du déficit des machines dynamo-électriques, p. 1045—47.*

F.-M. Raoult. *Sur le point de congélation des dissolutions des sels des métaux biatomiques, p. 1047—49.*

N. Menschutkin. *Sur la formation des amides en partant des sels ammoniacaux des acides organiques, p. 1049—52.*

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Febr. bis März.

D. Napoli. *De l'énergie et de sa transformation, p. 87—98.*

R. Arnoux. *Note sur une méthode de mesure très rapide des grandes différences de potentiel, p. 122—130.*

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. April.

E. E. Blavier. *Étude des courants telluriques, p. 157—165.*

Mascart. *Sur l'action réciproque de deux sphères électrisées, p. 165—167.*

Brillouin. *Durée d'oscillation d'un système magnétique muni de son index, p. 167—171.*

Izarn. *Expériences électrodynamiques et électromagnétiques, p. 171—175.*

A. Buguet. *Action de deux portions consécutives d'un même courant, p. 175—177.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 1. 1884. April.

C. Decharme. *Expériences hydrodynamiques; imitation des phénomènes électriques, p. 558—573.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1884. T. 41. Nr. 6.

Békétoff. *Résultat de ses recherches sur l'oxyde de lithium, p. 311—312.*

Albitzky. *L'énergie réfractive spéc. de l'hydrocarbure $C_{12}H_{20}$ obtenu au moyen de l'allyldiméthylcarbinol, p. 312.*

Kanonnikoff. *Sur le rapport qui existe entre l'énergie réfractive spéc. des combinaison chim. et leur composition, p. 318—319.*

Potilitzin. *Sur les vitesses des réactions chimiques, p. 319—320.*

Konovaloff. *Quelques données therm. sur le chlorure de pyrosulfuryle, p. 320.*

Alexejeff. *Sur la nature des solutions, p. 320.*

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 8. Nr. 1.

D. Tommasi. *Calories de combinaison des composés solubles du thallium, p. 5—6.*

Revue scientifique. (3) 1884. T. 33. Nr. 17—19.

Scott. *L'invention du thermomètre, p. 542.*

Ch. Henry. *Les thermomètres de Salon 1628, p. 595—597.*

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 569—571.

G. Hermitte. *Photographies phosphorescentes, p. 346.*

L. Vidal. *Photographies lumineuses, p. 362.*

A. M. Edwards. *Phosphorescence du diamant, p. 383—384.*

Manière de peindre le verre de la lanterne magique (Umschlag).

Proc. of the Edinb. Roy. Soc. 1882/83. Nr. 115.

A. Campbell. *On the change in the Peltier effect due to variation of temp., p. 293—294.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 17. April bis Mai.

Sh. Bidwell. *On some experiments illustrating an explanation of Hall's Phenomenon, p. 249—265.*

S. P. Thompson. *An adjustment of resistance coils, p. 265—270.*

G. Kamensky. *Note on the electric conductivity and other properties of the copper antimony alloys, p. 270—275.*

C. R. A. Wright u. C. Thompson. *On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force, p. 282—302 u. 377—391.*

Liveing u. Dewar. *The temperature of sun spots. Reply to Prof. Wiedemann, p. 302—304.*

W. E. Ayrton u. J. Perry. Direct reading electro-measuring instruments and a non sparking key, p. 304—314.

F. Himstedt. Electromagnetic Induction in spheres, p. 327—328.

J. J. Hood. On the rate of chem. absorption of gases, with regard to their interdiffusion, p. 352—367.

W. N. Shaw. On a practical point in connection with the comparison of resistances, p. 398—400.

H. Tomlinson. Note on Hall's phenomenon, p. 400—402.

Nature. 1884. Vol. 29. 24. April.

O. J. Lodge. Dust-free spaces, p. 610—613.

Proc. Roy. Soc. 3. April 1884, p. 614—615: Liveing u. Dewar. Spectroscopic studies on gaseous explosions.

Chem. News. 1884. 49. Nr. 1275—76.

W. Crookes. On radiant matter spectroscopy: The detection and wide distribution of Yttrium, p. 194—196 u. 205—208.

Chem. Soc. 1. Mai 1884, p. 212—213: T. Carnelly u. T. Burton. A new form of pyrometer.

Phys. Soc. 26. April 1884, p. 213: Perry u. Ayrton. Indicator diagram of a gas-engine.

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti). 8. 1884. Nr. 10.

R. Schiff. Degli equivalenti capillari dei corpi semplici, p. 210.

S. Pagliani u. G. Vicentini. Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell' acqua, p. 211—212.

Volterra. Sull' equilibrio delle superficie flessibili ed inestensibili, p. 214—218.

Gazzetta chimica italiana. 1884. 14. Nr. 2.

D. Amato. La luce nelle azioni chimiche, p. 58—72.

A. Bartoli u. G. Papasogli. Sopra un nuovo elettromotore fondato sull' ossidazione a freddo del carbone, p. 85—90.

A. Bartoli u. E. Stracciati. Sul calorico spec. della Mellite, p. 105—114.

Memorie della Soc. dei Spettroscopisti (2). 1884. 13. März.

A. Riccò. Sullo spettro della cometa Pons-Brooks, p. 39—40.

Oversigt over det K. D. Videnskabernes Selskabs Forhandlingar. 1883.

C. Christiansen. Absolut Maaling af Udstraalings- og Indsugningsevne for varme, p. 20—57.

— Varmendstraalingens Afhaengighed af Overfladens Form, p. 139—149.

II. Separatabzüge.

K. Ångström. Un nouveau géothermomètre (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar 8. 1884).

J. B. Baille. Déterm. de l'ohm. Étude de la méthode de l'amortissement des aimants (Ann. télégraph. März-April 1884), p. 89—129.

W. v. Beetz. Ueb. Normalelemente für electrometr. Messungen (Sitzber. d. math.-phys. Classe d. k. bayer. Ak. d. Wiss. 1884), 10 pp.

F. Burckhardt. Eine Stelle in Lucretius' lib. VI. 177 ff. (Verhandl. der naturf. Ges. Basel. 7. Theil 1884), p. 485.

— Die Basler Mathematiker Daniel Bernoulli u. Leonhard Euler (Anhang zu Theil VII d. Verh. d. naturf. Ges. zu Basel), 95 pp.

P. J. Delsaulx. Les travaux scientifiques de J. Plateau (Revue des questions scientif. April 1884), 62 pp.

R. Gerhardt. Die Rohrflöte, ein Pfeifenregister der Orgel (Nova Acta d. kaiserl. Leop.-Carol.-Deutschen Ak. d. Naturf. 47. 1884), 35 pp.

E. Jannettaz. Mém. sur les clivages des roches (schistosité, longrain) et sur leur reproduction (Bull. de la Soc. géol. de France (3) 12. 1884), p. 211—236.

A. L. Kimball. The determination of the Ohm (John Hopkins univers. circulars. 3. 1884), p. 56—57.

Krüss. Ueb. die Verwerthung d. Resultate photometr. Messungen (Mathematische Ges. in Hamburg 3. Nov. 1883), p. 73—75.

O. Mügge. Bemerkungen über die Zwillingsbildung einiger Mineralien (Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1. 1884), p. 216—224.

V. Neyreneuf. Écoulement du gaz par des ouvertures conjuguées (Mém. de l'Ac. nation. des Sc., Arts et Belles-Lettres de Caen. 1883), 18 pp.

Lord Rayleigh. On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark' cells (Roy. Soc. London 17. März 1884), 2 pp.

O. Reynolds. The two manners of motion of water (Roy. Ist. of Great Britain. 28. März 1884), 9 pp.

A. Rotti. Determinazione della resistenza elettrica di un filo in misura assoluta (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino. 19. 1884), 20 pp.

— Osservazioni continue della elettricità atmosferica istituite a Firenze (R. Ist. di Studi sup. pratici e di perfezionamento in Firenze 1884), 10 pp.

E. Rousseau. Note sur la détermination de la formule photométrique des foyers électriques et l'appréciation de ses foyers dans des cas déterminés d'éclairage (L'Ingénieur-Conseil 1884), p. 101—108 u. 247—254.

H. Schneebeli. Untersuchungen im Gebiet der strahlenden Wärme (Vierteljahrschr. d. Züricher naturf. Ges. 29. 1884), 12 pp.

K. Strecker. Ueb. eine Reproduction der Siemens'schen Quecksilbereinheit (Sitzber. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 1884), 8 pp.

T. E. Thorpe u. Rücker. On a relation between the critical temp. of bodies and their thermal expansions as liquids (J. of the Chem. Soc. 45. 1884), p. 135—144.

Tyndall. On rainbows (Roy. Inst. of Great Britain 18. Jan. 1884), 15 pp.

E. Wickel. Krystallograph. Untersuchung einiger organ. Verbindungen (Inaug.-Diss. Göttingen 1884), 37 pp.

G. Wiedemann. Versuche zur Bestimmung des Ohm. Vorläufige kurze Notiz (Leipzig 1884), 6 pp.

H. Wild. Bestimmung des Werthes der Siemens'schen Widerstandseinheit in absol. electromagnet. Maasse (Mém. de l'Ac. imp. des Sc. de St. Pétersb. (7) 32. 1884), 122 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

A. Angot. Traité de Phys. élementaire. 8°. 775 S. Paris, Hachette & Co. 1884.

F. Bashfort. Theories of capillary attraction. 4°. 80 Seit. 1 Taf. Cambridge, University Press, 1883.

M. Bellati. Regulatore automatico della temp. per incubatrici ed altri piccoli ambienti. 8°. 10 Seit. Padova, 1884.

E. E. Blavier. Étude des courants telluriques. 4°. 30 Seit mit 70 Taf. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

Collection de Mém. relatifs à la Phys. publié par la Soc. Française de Phys. T. I: Mém. de Coulomb. 8°. XVI, 414 S. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

R. Ferrini. I recenti progress: nelle applicazioni dell' elettricità. 8°. XVI, 748 Seit. Milano, U. Hoepli, 1884.

F. Fittica. Jahresbericht üb. die Fortschritte d. Chemie etc. 1882. 2. Heft. 8°. Seit. 487—960. Giessen, J. Rücker, 1884.

M. Fourier. (Deutsche Ausg. von B. Weinstein.) Analyt. Theorie der Wärme. 8°. XXXII, 476 Seit. Berlin, Jul. Springer, 1884.

P. Hoffmann. Zur Mechanik der Meeresströmungen an der Oberfläche der Oceane. 8°. VI, 99 Seit. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1884.

E. Jacquez. Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme. 8°. VIII, 281 Seit. Paris, C. Klincksieck, 1883.

J. P. Joule. The scientific papers. 8°. XXIX, 657 Seit. London, Taylor and Francis, 1884.

F. Kohlrausch. Leitfaden der prakt. Physik. 5. Aufl. 8°. XV, 360 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1884.

G. Krebs. Die Physik im Dienste d. Wissenschaft, d. Kunst u. des prakt. Lebens. 8°. XVI, 582 Seit. Stuttgart, F. Enke, 1884.

W. Kreusler. Atomgewichtstafeln. 8°. 3 Seit. Bonn, E. Weber, 1884.

A. Ladenburg. Die kosmischen Consequenzen der Spectralanalyse (Antrittsrede). 8°. 24 Seit. Kiel, Schmidt u. Klaunig, 1884.

T. D. Lockwood. Electr. measurement and the galvanometer, its construction and uses. 8°. III, 137 Seit. New-York, J. H. Bunnell, 1883.

M. Marie. Histoire des Sciences math. et phys. 8°. T. I 286 S., T. II 315 S., T. III 230 S., T. IV 246 S. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

L. J. A. C. de Marsilly. Les lois de la matières. 8°. XVI, 122 Seit. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

Mascart, F. de Nerville u. R. Benoit. Résumé d'expér. sur la déterm. de l'ohm et de sa valeur en colonne mercurielle. 8°. 70 S. (ibid.).

L. Meyer. *Die modernen Theorien der Chemie. 5. Aufl. XXIX, 626 Seit. mit 1 Taf. Breslau, Maruschke u. Berendt, 1884.*

L. Palmieri. *Die atmosph. Electricität. 8°. 50 S. Leipzig, Hartleben, 1884.*

J. Popper. *Die phys. Grundsätze d. electr. Kraftübertragung. 8°. 55 S. (ibid.).*

A. de Rochas. *La science dans l'antiquité. Les origines de la sciences et ses premières applications. Paris, E. Masson, 1884.*

F. Rosenberger. *Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronist. Tabellen. 1. Bd. 8°. VIII, 175 Seit., 2. Bd. 8°. VI, 406 Seit. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1884.*

N. Schiller. *Dio Grundlagen der Physik (in russ. Sprache). 8°. V, 360 Seit. Kiew 1884.*

A. B. Schimkow. *Cursus der Experimentalphysik. 8°. Theil I. 409 S. Charkow 1884 (in russ. Sprache). Zu beziehen durch Mitscher & Röstell in Berlin, Jägerstr. 61ª.*

H. Schöntjes. *Les grandeurs électriques et leurs unités. 8°. 120 Seit. Gand, A. Hoste, 1883.*

A. Serpieri. *Das electr. Potential oder Grundzüge der Electrostatik. 8°. XII, 243 Seit. Leipzig, Hartleben, 1884.*

Siemens u. Halske. *Proposition d'une unité de lumière et remarques sur l'execution des unités électriques. 4°. 9 Seit.*

J. Sperber. *Versuch eines allgem. Gesetzes über die spec. Wärme. 8°. 32 Seit. mit 1 Taf. Zürich, C. Schmidt, 1884.*

W. Thomson u. P. Tait. *Treatise on nat. philosophy. 8°. XXV, 527 S. Cambridge, Univers. Press, 1883.*

J. Violle. *Note sur les expériences effectuées pour la détérm. de l'étalon absolu du lumière. 8°. 20 Seit. Paris, Gauthier-Villars, 1884.*

— *Cours de physique. Tome I. Sec. Partie. Seit. 513—1021. Paris, Masson, 1884.*

A. u. Z. Voltu. *Lettere Voltiane inedite. 8°. 35 Seit. Como, A. Giorgetti, 1883.*

J. Wagner. *Tabellen der im Jahre 1882 bestimmten physikal. Constanten chem. Körper. 8°. 58 Seit. Leipzig, J. A. Barth, 1884.*

J. G. Wallentin. *Die Generatoren hochgespannter Electricität mit vorwiegender Berücksichtigung der Electrisirmaschinen im engeren Sinne 8°. XVI, 271 Seit. Leipzig, Hartleben, 1884.*

H. F. Weber. *Der absolute Werth der Siemens'schen Quecksilbereinheit u. die Grösse des Ohms als Quecksilbersäule. 8°. 49 Seit. m. 2 Taf. Zürich, Zürcher & Furrer, 1884.*

J. J. Weyrauch. *Theorie elast Körper. 8°. VIII, 279 Seit. Leipzig, B. G. Teubner, 1884.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juni).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1884. 14. Heft 1.

Kolenko. *Ueber die Pyroelectricität des Quarzes in Bezug auf sein krystallograph. System, p. 1—4.*

W. v. Bezold. *Untersuchung üb. die dielectr. Ladung und Leitung p. 14—38.*

Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. 1884. 29. Heft 1.

Schneebeli. *Untersuch. im Gebiet der strahlenden Wärme, p. 56—68.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

J. Odstrčil. *Ueb. den Mechanismus der Gravitation u. des Beharrungsvermögens (89. 7. Febr. 1884), p. 485—490.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 7—9.

L. F. Nilson u. O. Pettersson. *Ueb. die Dampfdichte des Chlorberylliums, p. 987—995.*

C. Schall. *Ueb. eine Beziehung zwischen Moleculargewicht und Verdampfungsgeschwindigkeit, p. 1044—58.*

H. Kopp. *Ueb. Krystallisation u. namentlich über gemengte, p. 1105—21.*

J. A. Newlands. *Zur Geschichte des periodischen Gesetzes, p. 1145—1150.*

H. W. Vogel. *Ueb. die Hülfsmittel, photograph. Schichten für grüne, gelbe u. rothe Strahlen empfindlich zu machen, p. 1196—1203.*

W. Spring. *Ueb. die bei der Zusammenpressung fester Körper frei werdenden Wärmemengen, p. 1215—17.*

— *Ueb. die Menge der bei wiederholtem Druck entstehenden Sulfide, p. 1218—20.*

G. W. A. Kahlbaum. *Ueb. die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck (2. Abth. u. 3. Abth. Siedepunkt und Kochpunkt), p. 1245—1272.*

A. Potilitzin. *Ueb. die Verdrängung des Chlors durch das Brom und über die von einer Wärmeabsorption begleiteten Reactionen, p. 1318—24.*

V. Meyer. *Bemerkungen zu der Abhandlung von H. Schwarz: Ueb. eine Vereinfachung der V. Meyer'schen Dampfdichtebestimmung, p. 1334—35.*

— *Ueb. das Eisenchlorür, p. 1335—38.*

Referate.

A. Bazarow. *Ueb. die chem. Affinität, p. 194—195.*

A. Costa. *Ueb. neutrales Didymmolybdat u. über die Valenz des Didyms, p. 249.*

Chemisches Centralblatt. 1884. Bd. 15. Nr. 22 u. 25.

Th. Maben. *Löslichkeit des Calciumhydrates in Wasser bei verschied. Temperaturen, p. 418.*

F. C. G. Müller. *Experimentaluntersuchung über den Gasgehalt von Eisen u. Stahl, p. 478.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1884. 2. Nr. 1.

O. Mügge. *Ueb. den Thenardit, p. 1—10.*

C. Klein. *Ueb. den Einfluss der Wärme auf die opt. Eigenschaften von Aragonit u. Leucit, p. 49—60.*

Referate.

F. Pfaff. *Versuche, die mittlere Härte der Krystalle mittelst eines neuen Instrumentes, des Mesosklerometers, zu bestimmen, p. 4—5.*

— *Versuche, die absol. Härte der Minerale zu bestimmen, p. 5—7.*

— *Untersuchungen üb. die absol. Härte des Kalkspathes u. Gypses u. das Wesen der Härte, p. 7—9.*

Tschermak's mineralog. Mittheil. 1884. 6. Nr. 2.

A. Becker. *Ueb. das spec. Gewicht der Quarze in verschiedenen Gesteinen, p. 158—159.*

Astron. Nachrichten. 1884. 108. Nr. 2570—85.

H. C. Vogel. *Einige Beobachtungen über den Cometen Pons-Brooks, insbes. über das Spectrum desselben, p. 21—26.*

B. Hasselberg. *Spectroskop. Beobachtungen des Cometen Pons-Brooks, p. 55—56.*

J. v. Hepperger. *Bestimmung der Repulsionskraft in der Schweifaxe von Cometen gelegener Punkte, p. 113—128.*

G. Müller. *Photometr. Beobacht. des Cometen Pons-Brooks, p. 161—170.*

N. v. Konkoly. *Spectroskop. Beobachtungen des Cometen Pons-Brooks, p. 169—174.*

E. v. Gothard. *Beobachtungen der hellen Linien in dem Spectrum von γ-Cassiopeiae u. β-Lyrae, p. 233—236.*

C. A. Young. *Observations of Comet Pons-Brooks, p. 305—308.*

Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie. 1884. 19. Mai.

Hann. *Tafeln zur Bestimmung des Wasserdampfgehaltes der Luft, p. 228—235.*

Dingler's Journal. 1884. Bd. 252. Nr. 11.

L. Simonoff. *Photometer, p. 461.*

F. Schmidt u. Hänsch. *Photometer, p. 461—462.*

H. Wild. *Spectrophotometer, p. 462—465.*

H. Krüss. *Ueb. Normalflammen, p. 465—467.*

— *Opt. Flammenmaass, p. 467—468.*

F. v. Hefner-Alteneck. *Ueb. Lichteinheiten u. die Messung des electr. Lichtes, p. 468.*

Siemens u. Halske. Spiegelapparat, resp. Photometer mit Erdöllampe, resp. Lampe mit Kerzennormalbrenner, p. 468—476.

Repertorium der Physik. 1884. 20. Nr. 4—5.

D. Mendelejeff. Ueber die Ausdehnung der Flüssigkeiten, p. 266—276.

F. Neesen. Ueb. die Abhängigkeit des galvan. Leitungsvermögens des Eisenvitriols von dem Magnetismus, p. 297—298.

J. Dechant. Notiz über Electricitätserregung beim Filtriren von Quecksilber, p. 313—314.

E. Lecher. Ueb. einen von Prof. Pfaundler construirten Apparat zur Erklärung der Seitenabweichung der aus gezogen Läufen geschleuderten Geschosse, p. 373.

S. Exner. Ueber den Sitz der Nachbilder im Centralnervensystem, p. 374—378.

Polytechnisches Notizblatt. 1884. 24. Nr. 4—9.

Neue Chlorsilberelemente zum täglichen Gebrauche, p. 49—53.

Wreden. Phonophor, p. 70—71.

Berthoud, Borel & Co. Neues Isolirmaterial, p. 71.

Flüssiger Leim, p. 104—105.

Wasserdichtes Papier, p. 134.

Photographische Mittheilungen. 1884. Bd. 21. Nr. 4.

H. W. Vogel. Ueb. das farbenempfindl. Collodiumverfahren oder die richtige Wiedergabe der Farben in schwarzer Photographie, p. 44—47.

— Studien über die Wirkung des Eosins auf photographischen Schichten, p. 47—52.

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 14—16.

E. Böttcher. Vergleichende Messungen der electromagnet. Anziehung cylindr. u. doppeltconischer Eisenkerne in Solenoiden, p. 324—326.

E. Mascart. Die electr. Messinstrumente. Die magnet. Messinstrum., p. 326—329.

Ch. Mc. Gee. Ueb. eine neue magnet. Maschine, p. 339.

E. Mascart. Die electr. Messinstrumente. Magnet. Variationsinstrum., p. 398—402.

Electrotechn. Zeitschrift. 1884. Bd. 5. Heft 5.

A. Oberbeck. Ueb. Veränderungen des Magnetismus unter dem Einflusse von Wechselströmen, p. 195—201.

O. Schumann. Ueb. die Farbe u. die Helligkeit des electr. Glühlichtes, p. 220—228.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. 5. Nr. 10—11.

H. Krüss. Ueb. die Verwerthung der Resultate photometr. Messungen, p. 110—111.

Jabloschkoff. Natriumbatterie, p. 127.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 6.

Th. Liebisch. *Neuere Apparate für die Wollaston'sche Methode zur Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen, p. 185—189.*

H. S. Carhart. *Das Magnetophon, p. 209—210.*

Indianit-Cement für Glas, Metalle u. Holz, p. 223.

Zeitschr. des electrotechn. Ver. in Wien. 1884. 2. Nr. 9—10.

J. Kessler. *Die Tangentenbussole als Ampèrometer, p. 260—268.*

J. Zacharias. *Ueb. den Zusammenhang zwischen Lichtstärke u. Lebensdauer d. Glühlampen, p. 275—276.*

A. Wilke. *Das thermoelectrische Problem u. das thermoelectrische Princip, p. 303.*

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 20—23.

Boussinesq. *Remarque relative à la vitesse de propagation de l'intumescence produite dans l'océan Indien par l'éruption de Krakatoa, p. 1251—52.*

H. Becquerel. *Nouvelle méthode pour mesurer l'intensité d'un courant électrique en unités absolues, p. 1253—55.*

G. Lippmann. *Sur un galvanomètre à mercure, p. 1256—57.*

Hurion. *Variations des propriétés phys. du bismuth placé dans un champ magnétique, p. 1257—59.*

J. M. Crafts. *Sur les coëfficients de dilatation des gaz élémentaires, p. 1259—61.*

P. Charpentier. *Sur les divers rendements théoriques que l'on doit considérer dans les machines à vapeur d'eau, p. 1262—64.*

Neyreneuf. *Sur la transmission du son par les gaz, p. 1264—65.*

H. Dufet. *Variation des indices de réfraction du quartz sous l'influence de la température, p. 1265—68.*

J. Meunier. *Sur la détermination des densités de vapeur par déplacement gazeux sous pressions reduite et variable, p. 1268—71.*

A. Ditte. *Action du sulfure de potassium sur le sulfure de mercure, p. 1271—73.*

A. Joly. *Sur les phosphates acides de baryte, p. 1274—76.*

Étard. *Sur la solubilité des sels, p. 1276—79.*

A. Charpentier. *Nouvelles séries d'expériences pour la perception différentielle des couleurs, p. 1290—92.*

Chevreul. *Sur la vision dans ses rapports avec les contrastes des couleurs 1309—10.*

P. Lamey. *Sur le régime de circulation de la masse fluide du soleil, p. 1323—24.*

Errington de la Croix. *Eruption du Krakatoa. Vitesse de propagation des ondes marines, p. 1324.*

Foussereau. *Sur la conductibilité électrique des sels anhydres liquides et solides, p. 1325—17.*

Isambert. *Sur les tensions de vapeur des mélanges liquides, p. 1327—1330.*

Ch. Truchot. *Étude therm. des fluosilicates alcalins, p. 1330—33.*

E. Werner. *Recherches sur les phénols bromés, p. 1333—36.*

H. Gyldén. *Sur les distances moyennes des planètes dans l'état primordial du système solaire, p. 1363—66.*

Hirn. *Exposé d'un moyen de déterminer la temp. des parties du soleil inférieus à la photosphère, p. 1366—71.*

J. Carpentier. *Sur un essai de galvanomètre à mercure, p. 1376—77.*

P. Hautefeuille u. A. Perry. *Sur le rochage de l'or et de l'argent dans la vapeur de phosphore, p. 1378—79.*

A. Damoiseau u. G. Petitpont. *Sur une nouvelle machine dynamo-électrique, p. 1425—27.*

L. Troost. *Sur la perméabilité de l'argent pour le gaz oxygène, p. 1427—29.*

A. Étard. *Sur la solubilité de quelques sels halogènes, p. 1432—34.*

E. Grimaux. *Sur quelques substances colloidales, p. 1434—37.*

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Mai.

F. Lucas. *Théorie et formules pratiques des machines électro-magnétiques à courants alternatifs, p. 194—223.*

Séances de la Soc. franç. de Phys. 1883. Juli bis Dec.

E. Monoyer. *Théorie générale des systèmes dioptriques centrés, p. 148—175.*

A. Terquem. *Description du nouveau cathétomètre de M. Dumoulin-Froment, p. 178—184.*

E. Reynier. *Sur la force électromotrice des couples à un seul électrolyte, p. 190—193.*

Soc. Franç. de Phys. 1884. 16. Mai.

Gravier. *Différents modes d'interruption d'un courant sans production d'étincelles, p. 1—2.*

Bouty. *Recherches sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très étendues, p. 2.*

G. Sciama. *Nouveaux galvanomètres industriels de Sir W. Thomson, p. 2—3.*

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Mai.

E. Mercadier. *Sur les lois des vibrations transversales des verges élastiques, p. 189—194.*

P. Garbe. *Sur la loi de Joule, p. 195—199.*

E. Mathieu. *Figures des gouttes d'un liquide au moment où elles sont près de se détacher d'un tube capillaire, adopté au fond d'un vase, p. 203—209.*

Neyreneuf. *Sur la transmission du son, p. 209—210.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 2. 1884. Mai.

F. M. Raoult. *Loi générale des congélations des dissolvants, p. 66—93.*

— *Recherches sur le partage des acides et des bases par la méthode de congélation des dissolvants, p. 93—99.*

— *Sur le point de congélation des dissolvants acides, p. 99—114.*

F. M. Raoult. *Sur le point de congélation des dissolvants alcalines, p. 115—124.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1884. T. 41. Nr. 10—11.

P. Sabatier. *Sur les lois numériques de l'état solide, p. 166—168.*

W. Spring. *Sur les quantités de chaleur dégagées pendant la compression des corps solides, p. 488—492.*

— *Sur les quantités de sulfures qui se forment par des compressions successives de leurs élements, p. 492—498.*

D. Tommasi. *Sur la chaleur de formation de quelques composés solubles et sur la loi des constantes thermiques, p. 532—541.*

C. Marignac. *Sur une prétendue association par cristallisation de corps n'offrant aucune analogie de constitution atomique, p. 541—547.*

Alexejeff. *Recherches sur les solutions des substances contenant du carbone dans le soufre, p. 548.*

Mendelejeff. *Note sur les solutions, p. 548.*

— *Mém. de M. Kanonnikoff sur le rapport qui existe entre l'énergie réfractive spéc. des combinaisons chim. et leur composition, p. 549.*

Menschutkin. *Études sur la formation des amides en partant des sels ammoniacaux, p. 549—551.*

Mendelejeff. *Sur la dilatation des liquides, p. 551.*

Konovaloff. *Sur la tension de vapeur des solutions, p. 551—552.*

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 8. Nr. 3—6.

D. Tommasi. *Calories de combinaison des bichromates solubles, p. 97.*

— *Sur la non-existence de l'hydrate d'ammonium, p. 129—137.*

— *Sur la chaleur de formation des sulfites, p. 216—217.*

La Lumière électrique. 1884. 11. Nr. 4—12.

Holmes u. Burke. *Pile, p. 174.*

A. H. Noaillon. *Mesure de la force électromotorice dans les couples polarisables, p. 186—190.*

La lampe à incandescence Crouto, p. 207—210.

A. Minet. *Détermination de la force électromotrice et de la résistance intérieure des piles, p. 269—271.*

— *Méthode générale de graduation des galvanomètres, p. 504—506.*

1884. 12. Nr. 17—24.

— *Application du calorimètre à l'étude du courant électrique, p. 121—124 u. 207—211.*

A. Guerout. *Les nouvelles bobines de résistance de M. Carpentier, p. 166—168.*

L'effet du sel ammoniac impur dans les piles, p. 191.

H. Becquerel. *Méthode optique pour mesurer l'intensité absolue d'un courant electrique, p. 321—323.*

A. Abakanowicz. *Galvanomètre à mercure de M. G. Lippmann, p. 401—403.*

L. Weiller. *Recherches sur la conductibilité des métaux et de leurs alliages. p. 430—431.*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1884. (3) 7. Nr. 3—4.

Ch. Fievez. *Sur les changements de réfrangibilité observés dans les spectres électriques, p. 245—248.*

P. De Heen. *Détermination d'une rélation empirique entre le coëfficient de frottement intérieur des liquides et les variations que celuici éprouve avec la température, p. 248—252.*

Stas. *Sur un travail de M. Fievez concernant l'influence de la temp. sur les caractères des raies spectrales, p. 290—294.*

Ch. Montigny. *De l'influence de l'état de l'atmosphère sur l'apparition de certaines couleurs dans la scintillation des étoiles au point de vue de la prévision du temps, p. 304—311.*

Ch. Fievez. *De l'influence de la temp. sur les caractères des raies spectrales, p. 348—355.*

Proces-Verbal. Ak. van Wetensch. de Amsterdam. 1883/84. Nr. 9.

Korteweg. *Vormen der banen, beschreven onder den invloed eener centrale kracht, p. 3—5.*

Van der Waals. *Methode, waardoor het gelukt is bij de terugkaatsing van gepolariseerd licht op de poolvlakte van een electromagnet de phase en de intensiteit van den magnetischen lichtcomponent te bepalen, p. 7—9.*

Archives du Musée Teyler. (2) 1883. 1.

E. van der Ven. *Sur le rendement relatif des lampes à incandescence à des intensités différentes, p. 201—218.*

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1884. 3. Nr. 1—2.

J. M. Ruys. *Sur le changement allotropique du soufre à très-basse température, p. 1—3.*

H. W. B. Roozeboom. *Sur l'hydrate de l'acide sulfureux, p. 29—58.*

— *Sur l'hydrate de chlore, p. 59—72.*

— *Sur l'hydrate de brome, p. 73—83.*

— *Sur l'hydrate du gaz chlorhydrique, p. 84—104.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1884. 36. Nr. 230.

Th. Gray u. A. Gray. *On a new reflecting galvanometer of great sensibility, and on new forms of astatic galvanometers, p. 287—296.*

W. E. Ayrton u. J. Perry. *A new form of spring for electric and other measuring instruments, p. 297—319.*

S. P. Thompson. *Note on the theory of the magnetic balance of Hughes, p. 319—331.*

G. Gore. *On some relations of chem. corrosion to voltaic current, p. 331—340.*

Sh. Bidwell. *On an explanation of Hall's phenomenon, p. 341—348.*

A. M. Worthington. *On the surface forces in liquids, p. 351—353.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 17. Juni.

Rowland. *On the propagation of an arbitrary electro-magnetic disturbance, on spherial waves of light, and the dynamical theory of diffraction, p. 413—437.*

R. H. M. Bosanquet. On a determination of the horizontal component of the earth's magnetism at Oxford, p. 438—447.

J. J. Dobbie u. J. D. Hutcheson. Note on an easy and rapid method of determining the spec. gravity of solids, p. 459—462.

Supplement.

S. P. Thompson. On a modified resistance-balance, p. 507—509.

R. H. M. Bosanquet. On electromagnets. Nr. I, p. 531—536.

W. W. J. Nicol. Saturation of salt-solutions, p. 537—550.

Nature. 1884. Vol. 30. 15. Mai bis 12. Juni.

T. W. Webb. The theory of sun-spots, p. 59—60.

O. Reynolds. The two manners of motion of water, p. 88—91.

Roy. Soc. London, 8. Mai 1884, p. 94: Sh. Bidwell. On the relation between the coëfficients of the Thomson effect and certain other physical properties of metals.

— 1. Mai 1884, p. 118: R. Stewart u. W. L. Carpenter. Report to the solar physics comittee.

— 15. Mai 1884, p. 137—139: J. Conroy. Some experiments on metallic reflection. Nr. V. On the amount of light reflected by metallic surfaces.

Roy. Soc. Dublin, 19. Mai 1884, p. 162—163: A. H. Curtis. On the pitch-curves of cogged wheels. — W. F. Barret. On the alleged effect of magnetism on the human body.

Roy. Soc. Edinburgh, 2. Juni 1884, p. 162: Aitken. On the thermometer screens.

Phil. Soc. Cambridge, 28. April 1884, p. 162: R. T. Glazebrook. On the electro-magnetic theory of light. — A. H. Leahy. On the pulsation of spheres in an elastic medium.

Chem. News. 1884. 49. Nr. 1274 u. 1277—79.

W. Crookes. On radiant matter spectroscopy: The detection and wide distribution of Yttrium, p. 181—182.

G. Gore. Some new phenomena of electrolysis, p. 215.

W. Ramsay. Influence of change of condition from the liquid to the solid state on vapour-pressure, p. 215.

S. U. Pickering. The heat of hydration of salts, p. 216.

C. F. Cross. Hydration of salts and oxydes, p. 220—221.

G. D. Liveing u. J. Dewar. Spectroscopic studies on gaseous explosions, p. 227—229.

A. R. Leeds. Atomation of oxygen at elevated temp. and the production of hydrogen peroxyde and ammonium nitrite, and the non-isolation of ozone, in the burning of purified hydrogen and hydrocarbons, in purified air, p. 237—239.

J. Parry. The spectroscop. examination of the vapours evolved on heating iron etc., at atmospheric pressure, p. 241—242.

Chem. Soc. 17. April 1884, p. 188—189: P. F. Frankland. The influence of incombustible diluents on the illuminating power of ethylene. — T. E. Thorpe u. A. W. Rücker. On the critical temp. of heptane.

Chem. Soc. 15. Mai 1884, p. 233—234: J. H. Gladstone. On refraction equivalents of organic compounds. — Tilden. Note on the meltingpoints and their relation to the solubility of hydrated salts.

Phys. Soc. 10. Mai 1884, p. 234: J. H. Poynting. An experiment illustrating the refraction of water-waves.

— 24. Mai 1884, p. 242: Guthrie. Recent researches on entectic alloys.

The Observatory. 1883. Nr. 86.

E. B. Kick. Shadows cast by Faculae, p. 170—171.

American Journal of Mathematics. 1883. Bd. 6. Nr. 4.

H. A. Rowland. On the propagation of an arbitrary electro-magnetic disturbance, on spherical waves of light and the dynamical theory of diffraction, p. 359—381.

Silliman Journal (3). 1884. Vol. 27. Juni.

F. E. Nipher. Expression of electrical resistance in terms of velocity, p. 465.

Gazzetta chimica italiana. 1884. 14. Nr. 3—4.

S. Santini. Colorazione della fiamma d'idrogeno, p. 142—147.

R. Nasini. Sulla questione dei doppi legami fra carbonio e carbonio dal punto di vista della chimica ottica, p. 150—156.

R. Schiff. Sui cambiamenti di volume durante la fusione, p. 181—199.

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884. 16. Nr. 1 u. 3—5.

Phys. Theil.

A. Israeleff. Akustischer Apparat zur genauen Bestimmung der Schwingungszahl tönender Körper, p. 1.

K. Krajewitsch. Neue Herleitung für die Minimumablenkung des Prisma, p. 8.

N. Petroff. Ueber die Reibung gut geschmierter Körper und Hauptresultate der Bestimmungen der inneren und äusseren Reibung einiger Schmiermittel, p. 14.

P. Bachmetjeff. Wärmeerscheinungen des Magnetismus, p. 81—89.

D. Bobyleff. Erzeugung von 5 Typen der Curven, welche durch die Punkte der Symmetrieaxe eines rotirenden Pendels beschrieben werden, p. 136—139.

G. Wulff. Vorläufige Bemerkung über die electrischen Eigenschaften des Quarzes, p. 140—141.

D. Solotareff. Untersuchungen der vortheilhaftesten Bedingungen für die Methode von Mance zum Messen des inneren Widerstandes und der electromotorischen Kraft von Elementen (sowohl constanter als veränderlicher), p. 142—151.

J. Borgmann. Ueb. die Aenderung der Dauer eines Oeffnungs- und Schliessungsstromes, wenn in den inducirenden Strom der Zweig einer zweiten Inductionsspirale eingeführt wird, die der ersten parallel ist, p. 152—167.

P. Stloff. Zwei Bemerkungen aus der elementaren Optik, p. 168—173.
J. Wolkoff. Bemerkung zu der Abhandlung von Krajewitsch über die Minimalablenkung der Strahlen in einem Prisma, p. 174.
E. Bogovsky. Ueb. die Constitution der Erdatmosphäre u. die allgemeinen Gesetze der Gastheorien, p. 185—212.
P. Bachmetjeff. Magnetismus von Eisendrähten, die nicht ihrer ganzen Länge nach in magnetisirende Spiralen eingeschlossen sind, p. 213—221.
A. Nadeshdin. Ueb. die Wärmecapacität von Flüssigkeiten, p. 222—237.
N. Sluginoff. Zur Theorie der Dimensionen, p. 238—241.
M. Avenarius. Ueb. ein allgemeines Gesetz der Ausdehnung von Flüssigkeiten, p. 242—247.
A. Sokoloff. Einige Worte zu der Abhandlung des Hrn. Bardsky: Ueb. die Intensität der Molecularattraction, p. 248—253.
P. Bachmetjeff. Ueb. Wärmeentwickelung beim Magnetisiren ringförmiger Electromagnete, p. 257—259.
W. Lermontoff. Die von dem Schichtmeister Polzunoff im Jahre 1763 in Barnaul construirte Dampfmaschine, p. 263—266.
R. Rosenberg. Bemerkungen aus der elementaren Optik, p. 267—268.
K. Krajewitsch. Antwort an M. S. Wolkoff, p. 269—271.
D. Mendelejeff. Ueb. die Ausdehnung von Flüssigkeiten im Zusammenhang mit ihrer absoluten Siedetemperatur. (Eine Bemerkung als Antwort auf M. Avenarius' Abhandlung), p. 282—291.
Protokoll der 52. Sitzung, p. 21—24: S. J. Lamansky. Mittheilung üb. seine Untersuchungen der Schmieröle. — N. P. Sluginoff. Mittheilung über die Beziehungen zwischen dem electrostatischen und electromagnetischen Maassystem. — P. M. Novikoff. Mittheilung über die vortheilhafteste Verbindung galvanischer Elemente in der Batterie. — W. W. Preobrashevsky macht zwei Mittheilungen: Ueber die elementare Theorie der Lichtbrechung u. über die geometrische Herleitung der Pendelgleichung.
Protokoll der 54. Sitzung, p. 175—178: N. Sluginoff. 1) Ueber die Reflexion des Lichtes von cylindrischen Spiegeln. 2) Ueber die Maasse thermischer Grössen u. ihr Vergleich mit den Maassen electrischer Grössen. — N. Petroff. Ueb. die Resultate seiner Beobachtungen zur Bestimmung der inneren Reibung einiger Schmiermittel.
Protokoll der 55. Sitzung, p. 254—256: W. Rosenberg. Ueb. die Ausstrahlung flacher Flammen.
Protokoll der 56. Sitzung, p. 292—294: D. A. Latschinoff. Ueber ein Calorimeter mit Lufthermometer. — D. J. Mendelejeff. Allgemeine Gesetze für die Ausdehnung von Flüssigkeiten. — N. P. Petroff. Resultate der Beobachtungen mit dem Turston'schen Apparat üb. die Reibung von Flüssigkeiten.

Chem. Theil.

D. Mendelejeff. Ausdehnung von Flüssigkeiten, p. 1—10.
D. Konowaloff. Von der Spannkraft der Dämpfe von Lösungen, p. 11—27.

N. Sokoloff. Analyse des Newawassers für den Nov. u. Dec. 1883, p. 90—91.
W. Alexejeff. Ueb. Lösungen, p. 92—93.
D. Mendelejeff. Ueb. Lösungen, p. 93.
A. Bazaroff. Ueb. chem. Verwandtschaft, p. 93.
J. Kanonnikoff. Ueb. Beziehungen zwischen Lichtbrechung und Zusammensetzung chem. Verbindungen, p. 94.
F. Flavitzky. Zu der ersten Abhandlung des Hrn. Kanonnikoff: Ueb. die Beziehung zwischen Lichtbrechung u. Zusammensetzung chem. Verbindungen, p. 260—267.
J. Kanonnikoff. Ueb. die Lichtbrechung chem. Verbindungen, p. 275.
N. Menschutkin. Ueb. die Geschwindigkeit von Reactionen, p. 275.
N. Kajander. Correcturen thermochemischer Constanten, p. 275.
Tshishevsky. Ueb. die Fortführung der Borsäure durch Wasserdämpfe, p. 275.
N. Menschutkin. Ueb. die Abhängigkeit der Geschwindigkeitsänderung einiger Reactionen von der Temperatur, p. 254—262.
Timiryazeff. Die Abhängigkeit photochem. Erscheinungen von d. Amplitude der Lichtwelle, p. 377 u. 406—412.
W. Alexejeff. Ueb. die gegenseit. Löslichkeit von Flüssigkeiten, p. 377.
J. Kanonnikoff. Zu den Bemerkungen des Hrn. Flavitzky üb. meine Abhandlung: Ueb. die Beziehung zwischen Lichtbrechung u. Zusammensetzung chem. Verbindungen, p. 448—450.
D. Mendelejeff. Ueb. die Beziehung des Ausdehnungsmoduls zu der absoluten Siedetemperatur, p. 452—454.
— Ueb. die Dichte des normalen Schwefelsäurehydrates, p. 455—458.
Snow. Ueb. die Aufeinanderfolge chem. Reactionen, p. 462—463.
Ostwald. Ueb. die Constanten chem. Verwandtschaften, p. 463.
J. Tschelzoff. Ueb. mechan. Wellen, p. 466—467.
L. Potilizin. Verdrängungserscheinungen, p. 463.
Golubjeff. Analysen des Wassers in den Wasserleitungsröhren, p. 464.
W. Michailoff. Neue Reaction auf Albumin, p. 464.

II. Separatabzüge.

W. v. Bezold. Ueb. zündende Blitze im Königreich Bayern während des Zeitraumes 1883—1882 (Abh. d. kgl. bayer. Ak. d. Wiss. II. Cl. 15. 1. Abth. 1884), 60 pp.
J. Both. Ueb. die Bewegung eines Pendels mit bewegl. Aufhängepunkt (Marien-Gymnasium zu Jever 1883/84), 13 pp.
J. Delsaulx. Sur la théorie des sous résultants (Ann. de la Soc. sc. de Bruxelles 8. 1884), p. 25—44.
v. Foullon. Ueb. krystallisirtes Zinn (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. 34. 1884), 367—384.
J. W. Giltay. Het polariseeren van telefonische ontvangers (Mededeel. d. k. Ak. van Wetensch., Afdeel. Natuurk. 2. Deel XX. 1884), p. 78—101.

A. Guébhard. Sur la force électromotrice des dépots électrolytiques de peroxydes de plomb (Assoc. franç. pour l'Avancem. des Sc. Rouen 1883), 7 pp.

H. Kriiss. Ueb. Lichtmessung an electr. Lampen (Electrotechn. Rundschau. Mai 1884), p. 120—123.

H. Lamb. On electrical motions in a special conductor (Phil. Trans. Part 2. 1883), p. 519—549.

L. Malavasi. Della pila secondò il principio di Volta (Mem. della R. Acc. d. Sc., Lett. et Arti die Modena (2) 3. 1884), 70 pp.

C. L. R. E. Menges. Meettoestellen vor electrotechnisch gebruik (Tijdschrift van het k. Inst. van Ingenieurs voor 1882—83), 4 pp.

C. E. Munroe. Determination of spec. gravity of solids (Bull. of the Phil. Soc. of Washington 6. 1884), p. 26—27.

E. W. R. Pfeiffer. Ueb. die Verdichtung von Gasen durch feste Körper unter hohen Drucken mit Berücksichtigung der Temperatur (Inaug.-Diss. 1882), 41 pp.

R. Reiff. Ueb. stationäre Strömung auf krummen Flächen (Math.-naturwiss. Mittheil. 1. Verlag von Franz Fues in Tübingen 1884), 8 pp.

W. C. Röntgen. Neue Versuche über die Absorption von Wärme durch Wasserdampf (23. Ber. d. oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde zu Giessen 1884), 139 pp.

H. W. B. Roozeboom. Recherches sur quelques hydrates de gaz (Rec. des Travaux Chim. des Pays-Bas. 3. 1884), p. 31—104.

F. Strohmer. Gehaltsbestimmung reiner wässeriger Rohrzuckerlösungen mittelst Brechungsexponenten (Organ d. Centralver. f. Rübenzucker-Industr. in Oester.-Ungarn. 21. 1883), 11 pp.

W. Voigt. Theorie der opt. Eigenschaften der Metalle (Göttinger Nachr. 1884), p. 137—174.

III. Neu erschienene Bücher.

A. P. L. Claussen. Lehrbuch der Physik nebst Anleitung zum Experimentiren. 8°. IV, 124 Seit. Potsdam, Aug. Stein, 1883.

G. Helm. Die Elemente der Mechanik u. mathemat. Physik. 8°. VI, 221 Seit. Leipzig, B. G. Teubner, 1884.

J. B. Murdock. Notes on electricity and magnetism. 8°. VIII, 139 S. New-York, Macmillan & Co., 1884.

Procès-Verbaux des Séances de 1883. 8°. 144 Seit. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

J. Tyndall. Electr. Erscheinungen u. Theorien. 8°. Erster Theil, VIII, 143 Seit. Zweiter Theil, VI, 95 Seit. Leipzig, A. Hartleben, 1884.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juli).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 17. April.

G. Spörer. *Ueber Ermittelung der Knotenlänge u. Neigung bei Bestimmung der Rotationselemente der Sonne, p. 387—392.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1884. Nr. 7.

H. v. Helmholtz. *Ueb. die Beschlüsse der internationalen Conferenz für electr. Maasseinheiten in Paris, p. 26—28,*

H. W. Vogel. *Ueb. die photogr. Aufnahme farbiger Körper in den richtigen Helligkeitsverhältnissen, p. 28—32.*

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 6.

Voigt. *Theorie der opt. Eigenschaften der Metalle, p. 137—174.*

Minnigerode. *Untersuchungen über die Symmetrieverhältnisse und die Elasticität der Krystalle. 1. Abhandl., p. 195—226.*

Kiessling. *Ueb. die Einwirkung künstl. erzeugter Nebel auf directes Sonnenlicht, p. 226—233.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 10.

Th. Carnelley. *Ueb. die Schmelzpunkte von Chlor- u. Bromberyllium, p. 1357—60.*

F. Krafft. *Ueb. einige höhere Acetylenhomologe u. den Erstarrungspunkt als Vergleichungstemperatur, p. 1371—77.*

F. Krafft u. J. Bürger. *Ueb. einige höhere Homologe des Acetylchlorids, p. 1378—80.*

N. Menschutkin u. Konowaloff. *Ueb. die Dampfdichte einiger tertiärer Amylverbindungen, p. 1361—64.*

W. Müller-Erzbach. *Die Dissociation wasserhaltiger Salze u. die Beziehung derselben zu dem Molecularvolumen des gebundenen Wassers, p. 1417—21.*

J. Lewkowitsch. *Notiz über das opt. Drehungsvermögen des Leucins, p. 1439—40.*

B. Rathke. *Entgegnung an Hrn. Potilitzin, p. 1445—47.*

Referate.

N. Menschutkin. *Ueb. die durch die Temp. bedingten Veränderungen in der Geschwindigkeit einiger Reactionen, p. 272—275.*

Liebig's Annalen. 1884. 224. Nr. 1 u. 2.

A. Zander. *Normale Fettsäuren u. normale Fettalkohole, p. 56—95.*

Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1884. Bd. 29. Heft 9—11.

W. Ostwald. *Studien zur chem. Dynamik. III. Abhandl.: Die Inversion des Rohrzuckers, p. 385—408.*

N. Menschutkin. Ueb. die Bildung der Säureamide aus den Ammoniumsalzen, p. 432—447.

J. L. Andreae. Die Löslichkeit fester Körper in Wasser bei verschied. Temperaturen, p. 456—477.

W. de la Croix. Der Einfluss d. Verdünnung auf die Geschwindigkeit chem. Reactionen, p. 478—489.

Chemisches Centralblatt. 1884. Bd. 15. Nr. 26.

F. Mareck. Beobachtung bei der electrolyt. Darstellung des Chlorstickstoffes. p. 481—482.

Zeitschrift für Krystallographie u. Mineral. 1884. Bd. 9. Heft 3.

A. Schrauf. Vergleichende morpholog. Studien üb. die axiale Lagerung der Atome in Krystallen, p. 265—277.

W. C. Brögger u. G. Flink. Ueb. die Krystalle von Beryllium und Vanadium, p. 225—233.

Astron. Nachrichten. 1884. 108. Nr. 2598—99.

A. Marius. Physische Beschaffenheit der Cometen, p. 81—99.

E. v. Gothard. Spectroskop. Beobachtungen des Cometen 1884 I (Pons 1812), p. 99—106.

Electrotechn. Zeitschrift. 1884. Bd. 5. Heft 6.

A. Voller. Ueb. eine neue Form des Differentialgalvanometers u. über die directe Messung des electr. Leitungswiderstandes glühender Kohlenfäden, p. 258—264.

Comptes rendus. 1884. 98. Nr. 24—26.

H. Léauté. Sur la position à attribuer à la fibre moyenne dans les pièces courbes, p. 1483—85.

G. Lippmann. Sur un électrodynamomètre à mercure, p. 1534—35.

De Forcrand. Sur les glyoxalbisulfides de potasse et de baryte, p. 1537—1539.

E. Grimaux. Sur des sels ferriques colloidaux, p. 1540—42.

J. Jamin. Sur l'hygrometrie, p. 1561—65.

L. Cailletet. Sur l'emploi du formène pour la production des très basses temp., p. 1565—66.

P. Berthot. Sur les effets des forces mutuelles, p. 1570—73.

Gouy. Sur la diffraction de la lumière dans l'ombre d'un écran à bord rectiligne, p. 1573—75.

A. Figuier. Sur des composés chim. obtenus à l'aide d'une pile à gaz et d'appareils à effluve électrique, p. 15,5—77.

Onimus. Transformations des piles liquides en piles sèches, p. 1577—78.

E. Grimaux. Sur la coagulation des corps colloïdaux, p. 1578—81.

L. Hugo. Sur la figure théorique de certains corps simples formant serie, p. 1596—97.

1884. 99. Nr. 1.

De Saint-Venant. Remarques relatives à la note de M. Berthot sur les actions mutuelles entre les molecules des corps, p. 5—7.

Berthelot u. Guntz. *Sur l'absorption du chlore par le charbon et sur sa combinaison avec l'hydrogène, p. 7—8.*

E. Bouty. *Sur la conductibilité électrique des dissolutions aqueuses très étendues, p. 30—32.*

D. Tommasi. *Sur l'action déshydratante des sels, p. 37—38.*

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Juni.

Boudet. *Recherches sur la conductibilité de l'air raréfié et sur la polarisation électrique du verre, p. 251—261.*

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Juni.

A. Chervet. *Description d'un électromètre capillaire à tube conique horizontal, p. 258—260.*

E. Dubois. *Sur la machine de Holtz, p. 260—261.*

Ann. scientif. de l'École normale. 1884. (2) T. 13. Nr. 4.

P. Hautefeuille u. J. Chappuis. *Recherches sur l'acide perazotique, p. 113—120.*

La Lumière électrique. 1884. 12. Nr. 25—26.

P. Clemenceau. *Conductibilité électrique et conductibilité calorifique, p. 460—462.*

A. Minet. *Application du calorimètre à l'étude du courant électrique (3. article), p. 483—487.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1884. Juni.

T. E. Thorpe u. A. W. Rücker. *On the critical temp. of heptane, p. 165—166.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 18. Juli.

Th. Carnelley. *The periodic law, as illustrated by certain phys. properties of inorganic compounds, p. 1—22.*

F. Guthrie. *On salt-solutions and attached water, p. 22—35.*

F. Trouton. *On molecular latent heat, p. 54—57.*

Nature. 1884. Vol. 30. 19. Juni bis 3. Juli.

A. Schuster. *Experiments on the passage of electricity through gases. Sketch of a theory, p. 230—232.*

Phil. Soc. Cambridge, 26. Mai 1884, p. 187: W. M. Hicks. On some irregularities in the values of the mean density of the earth as determined by Baily. — A. S. Sea. On a method of comparing the concentrations of two solutions of the same substance but of different strength.

Univ. Experimental Sc. Assoc. Dublin, 3. Juni 1884, p. 187: F. Trouton. Apparatus for determining the latent heat of vaporisation.

Roy. Soc. London, 19. Juni 1884, p. 231—235: H. Tomlinson. The influence of stress and strain on the phys. properties of matter.

Roy. Soc. Edinburgh, 16. Juni 1884, p. 235: P. Smyth. On micrometrical measures of gaseous spectra.

Chem. News. 1884. 49. Nr. 1282 u. 1283.

R. Romanis. *Note on the molecular volumes of some double chlorides p. 273.*

Phys. Soc. 14. Juni 1884, p. 274: Hoffert. New Apparatus for colour synthesis. — Blaikley. On the velocity of sound in small tubes. — Howard u. Hayward. Thermal relationship between water and certain salts, such as sulpho-ethylate etc.

Chem. Soc. 19. Juni 1884, p. 284—285: W. H. Perkin. On the magnetic rotatory polarisation of chem. compounds in relation to their composition; with observations on the preparation and densities of the bodies examined.

The Observatory. 1883. Nr. 87.

Draper. *Photographs of planetary and stellar spectra, p. 210.*

Rendic. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lettere. Milano. (2) 1884. 17. Nr. 16 u. 12.

Beltrami. *Intorno ad un problema relativo alla teoria delle correnti stazionarie, p. 538—546.*

Poloni. *Una relazione tra l'elasticità di alcuni fili metallici e la loro conductibilità elettro-calorifica, p. 549—560.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti). 8. 1884. Nr. 11—12.

V. Volterra. *Sull' equilibrio delle superficie flessibili ed inestendibili, p. 244—246.*

R. Nasini u. O. Bernheimer. *Sulle relazioni esistenti tra il potere rifrangente e la costituzione chimica dei composti organici, p. 259—260.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1884. 15. März u. April.

A. Rotti. *Determinazione della resistenza elettrica di un filo, in misura assoluta, p. 97—114.*

A. Righi. *Ricerche sperimentali sul fenomeno di Hall, particolarmente nel bismuto, p. 115—144.*

E. Villari. *Sul calorico totale svolto da una o più scintille generate dalla scarica di un condensatore, p. 145—157.*

E. Fossati. *Sul contegno di alcune calamite permanenti in presenza delle loro ancore, p. 158—168.*

II. Separatabzüge.

S. Arrhenius. *Recherches sur la conductibilité galvanique des électrolytes (Bihang till k. Sv. Vet. Akad. Handlingar. 8. 1884), 152 pp.*

A. Bartoli u. G. Papasogli. *Sull' elettrolisi dell' acido mellitico con elettrodi di platino (Giornale L'Orosi. 7. 1884), 7 pp.*

A. Bartoli. *Di un singolare fenomeno elettrico che presenta l'alcool cetilico nel solidificare (ibid., 3 pp.).*

E. Beltrami. *Sulla teoria dell' induzione magnetica secondo Poisson (Mem. dell' Acc. d. Sc. dell' Ist. di Bologna (4) 5. 1884), 36 pp.*

W. Dette. *Theorie der magnet. Induction u. Anwendung derselben auf einzelne Fälle (Osterprogr. des Realgymn. zu Elberfeld 1883), 34 pp.*

A. Gawalowski. *Der Universalelectrolysator (Chem.-techn. Centralanzeiger 1884, p. 431).*

G. Gerosa. *Sulla variazione nella resistenza elettrica di un filo metallico in relazione ad alcuni disturbi provocati ne' suoi sistemi molecolari (Nuovo Cim. (3) 14 u. 15. 1883/84), 35 pp.*

G. P. Grimaldi. *Sulla dilatazione dell' etere solforico a diverse pressione (Atti d. R. Acc. dei Lincei, Transunti (3) 8. 1884), 3 pp.*

J. A. Groshans. *Sur les corps isomorphes par rapport à la loi nouvelle (Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas 3. 1884, p. 105—124).*

R. Hilbert. *Eine neue Methode Farben zu mischen (Humaoldt 3. 1884), 2 pp.*

E. Hutt. *Die indirecten Methoden zur Bestimmung der magnet. Neigung (Jahresber. des Gymnas. zu Brandenburg a. d. H. Oct. 1884), 28 pp.*

P. C. Kaz. *Over de terugkatsing van het licht op magneten (Inaug.-Diss. Amsterdam 1884), 86 pp.*

F. Koláček. *Beitrag zur Theorie d. Gramme'schen Maschine (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 25. Jan. 1884), 19 pp.*

B. Kolbe. *Zur Analyse der Pigmentfarben (Arch. f. Ophthalmologie. 30. 1884), 68 pp.*

H. Krüss. *Eine neue Form des Bunsen-Photometers (Abhandl. d. naturw. Ver. von Hamburg-Altona. 8. 1884), 3 pp.*

C. Michaelis. *Ueb. die electr. Leitungsfähigkeit verunreinigten Quecksilbers u. die Methoden zur Reinigung desselben (Inaug.-Diss. Berlin 1883), 34 pp.*

A. Naccari u. G. Guglielmo. *Sul riscaldamento degli elettrodi prodotto della scintilla elettrica (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino. 19. März 1884), 19 pp.*

F. Nasen. *Ueb. eine Verallgemeinerung des Verfahrens von Sebert zur Registrirung der Geschossgeschwindigkeit innerhalb des Geschützrohres (Archiv für Artillerie- u. Ingenieur-Officiere 1884), 7 pp.*

D. Padeletti. *Sopra un' estensione del concetto di Polo e Caratteristica in Cinematica (Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli. April-Mai 1884, p. 1—2).*

— *Sul centro delle forze nel piano (ibid., p. 3—7).*

L. Palazzo u. A. Battell. *Intorno alla fusione dei miscugli di alcune sostanze non metalliche (Atti della R. Acc. della Sc. di Torino. 19. 1884), 17 pp.*

L. Perard. *Commentaire sur la torsion (Rev. univers. des Mines (2) 15. 1884), 19 pp.*

Lord Rayleigh. *On the imperfection of the galvanometer as a test of the evanescence of a transient current.*

— *Suggestion for facilitating the use of a delicate balance.*

A. Sartori. *Ueb. das Strömen des Wassers durch beliebig gebogene Röhren (Inaug.-Dissert. Breslau 1884), 29 pp.*

R. Schulze. *Ein neuer Kohlensäure-Entwickelungsapparat (Praktischer Schulmann. Jahrg. 1884, p. 76—78).*

W. N. Shaw. *On the measurement of temp. by water-vapour pressure (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. 5. 1884, p. 52—53).*

— *Comparison of observations of the rate of evaporisation of water as given by different instruments (Quarterly Water-Report 1884, p. 35—42).*

G. Sieben. *Ueb. die Abhängigkeit der Brechungsexponenten anomal dispergirender Medien von der Concentration d. Lösung u. der Temperatur (23. Ber. d. oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde 1884, p. 140—179).*

III. Neu erschienene Bücher.

A. Dähne. *Die Stabilität der Drehaxe.* 8°. *24 Seit. Metz 1884. Selbstverlag.*

F. Fittica. *Jahresber. über die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Für 1883. 3. Heft.* 8°. *Seit. 961—1440. Giessen, J. Ricker, 1884.*

Greenwich. *Spectroscopic and photographic observations 1882.* 4°. XII, *89 Seit. Royal Observatory, Greenwich, 1882.*

J. Hann. *Jelinek's Anleitung zur Ausführung meteorolog. Beobachtungen, nebst einer Sammlung von Hülfstafeln.* 8°. VI, *185 Seit. Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei, Comm. W. Engelmann in Leipzig, 1884.*

Jahresbericht *des Centralbureaus für Meteorol. u. Hydrographie im Grossherzogthum Baden nebst den Ergebnissen der meteorol. Beobacht. u. den Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein u. a. seinen grösseren Nebenflüssen für das Jahr 1883.* 4°. *77 Seit. mit 6 Taf. Karlsruhe, G. Braun, 1884.*

Ladenburg. *Handwörterbuch der Chemie. 22. Lief.* 8°. *S. 353—512. Breslau, E. Trewendt, 1884.*

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1883. 4°. *340 pp. Utrecht, Kemink u. Zoon, 1884.*

E. Reynier. *Piles électriques et accumulateurs.* 8°. XV, *207 Seit. Paris, J. Michelet 1884.*

P. G. Tait. *Heat.* 8°. XI, *368 Seit. London, Macmillan & Co., 1884.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (August).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884.

A. Kundt. *Die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Eisen, Cobalt u. Nickel, p. 761—782.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1884. Nr. 9.

A. König. *Ueb. die bisher gemachten Bestimmungen der Wellenlängen einfacher complementärer Farben, p. 37—39.*

— *Eine bisher noch nicht bekannte subjective Gesichtserscheinung, p. 40—41.*

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 7.

W. Voigt. *Ueb. die Theorie der Dispersion und Absorption, speciell über die optischen Eigenschaften des festen Fuchsins, p. 262—283.*

— *Ueb. die Bestimmung der Brechungsindices absorbirender Medien, p. 283—294.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1884. 14.

Fr. Pfaff. *Das Mesosklerometer, ein Instrument zur Bestimmung der mittleren Härte der Krystallflächen, p. 255—266.*

A. Wüllner. *Ausdehnung der Dispersionstheorie auf die ultrarothen Strahlen, p. 245—252.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

F. Kolácek. *Ueb. eine Methode zur Bestimmung des electr. Leitungsvermögens von Flüssigkeiten (89. 15. Mai 1884), p. 873—884.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 11.

D. Konowaloff. *Ueb. unzersetzt siedende Lösungen, p. 1531—39.*

F. Urech. *Einwirkungsgeschwindigkeit von Fehling'scher Lösung auf einige reducirende Zuckerarten und auf Gemische davon, p. 1539—43.*

— *Einwirkung von Natronhydratlösung auf Invertzucker, Dextrose und Milchzucker, p. 1543—47.*

— *Ueb. den Birotationsrückgang der Dextrose, p. 1547—53.*

Referate.

D. Mendelejeff. *Ueb. die Dichte des normalen Schwefelsäurehydrats H_2SO_4, p. 302—304.*

J. H. Stebbins. *Spectra von Azofarben, p. 306.*

Repertorium der Physik. 1884. 20. Nr. 6.

Tammen. *Ueb. die elastische Nachwirkung in Drähten. Erwiderung auf eine Besprechung meiner Versuche durch Dr. W. Braun u. Dr. A. Kurz, p. 413—417.*

P. van der Vliet. *Zur Theorie des electr. Stromes, p. 418—430.*

S. Wroblewski. *Ueb. die Siedetemperatur des Sauerstoffes, der Luft, des Stickstoffes u. des Kohlenoxydes unter Atmosphärendruck, p. 443—446.*

A. Nadeschdin. *Die spec. Wärme der Flüssigkeiten u. ihre Beziehung zu deren anderen physikal. Eigenschaften, p. 446—456.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. Bd. 6. Heft 19.

St. Doubrava. *Einige Bemerkungen zur Erklärung und Construction von Inductionsmaschinen, p. 488—494.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. 5. Nr. 14.

Bohren von Glas, p. 167.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 7.

F. Fuchs. *Ueb. eine Influenzmaschine, p. 225—228.*

Laterna magica. 1884. 6. Nr. 3.

W. B. Woodbury. *Figuren auf Glas zu zeichnen, p. 42.*

Comptes rendus. 1884. 99. Nr. 2—3.

A. Chervet. *Distribution du potentiel électrique dans une plaque rectangulaire, les électrodes occupant des positions quelconques, p. 78—79.*

G. Foussereau. *Sur la conductibilité électrique de l'eau distillé et de la glace, p. 80—82.*

Chevreul. *Observations, à propos de la communication de M. Foussereau, sur la dissolution progressive des alcalis du verre dans l'eau, p. 82.*

A. Fresnel. *Comparaison de la supposition des courants autour de l'axe d'un aimant avec celle des courants autour de chaque molécule, p. 97—100.*

— Deuxième note sur l'hypothese des courants particulaires, p. 101—104.

Tresca. *Étude sur les déformations géométriques, déterminées par l'écrasement d'un cylindre entre deux plans, p. 104—110.*

P. Garbe. *Sur les relations électrocapillaires, p. 123—126.*

G. Cabanellas. *Mesure directe des deux composantes statiques et de la composante dynamique du champ magnétique des machines à collecteur, p. 126—128.*

Duter. *Recherches sur le magnétisme, p. 128—129.*

D. Tommasi u. Radiguet. *Sur une nouvelle pile à électrodes de charbon, p. 129—130.*

E.-H. Amagat. *Sur la valeur du coëfficient de Poisson, relative au caoutchouc, p. 130—133.*

Olszewski. *Température et pression critique de l'azote et de l'éthylène sous de faibles pressions, p. 133—136.*

S. von Wroblewski. *Sur les propriétés du gaz des marais liquide et sur son emploi comme réfrigérant, p. 136—137.*

A. Destrem. *Action de l'étincelle d'induction sur la benzine, la toluène et l'aniline, p. 138—139.*

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Juli.

Marié Davy. *Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considéré au point du vue mecanique, p. 285—287.*

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Juni.

G. Lippmann. *Sur l'expression analytique de la température absolue et de la fonction de Carnot*, p. 277—283.

Mascart. *Sur l'équivalent électrochimique de l'argent*, p. 283—286.

D. Gernez. *Sur le phénomène de la surchauffe cristalline du soufre et la vitesse de transformation du soufre octaëdrique en prismatique*, p. 286—292.

A. Chervet. *Étude de la distribution du potentiel dans des conducteurs à deux ou trois dimensions traversées par des courants électriques permanents*, p. 292—299.

Crova u. Garbe. *Sur un étalon électrostatique de potentiel*, p. 299—303.

Krouchkoll. *Sur la variation de la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau sulfure de carbone, sous l'action d'une force électromotrice*, p. 303—307.

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 2. 1884. Juli.

E. Edlund. *Sur la grandeur de l'induction unipolaire de la terre*, p. 289—303.

S. v. Wroblewski. *Sur la densité de l'oxygène liquide*, p. 309—321.

Ann. scientif. de l'École normale. 1884. (2) T. 13. Nr. 7.

Gernez. *Recherches sur la durée de solidification des corps surfondus*, p. 239—256.

La Lumière électrique. 1884. 12. Nr. 30.

C. Decharme. *Analogie entre les formes des anneaux électrochimiques, celles d'une goutte d'eau et celles d'une balle de tire après le choc contre d'une plaque résistante*, p. 123—125.

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 580—581.

Nouvel appareil à niveau constant, p. 83—84.

A. de Rochas. *Les savants de la renaissance. Le Père Schott*, p. 85—89.

Expérience de réfraction et lentille divergente obtenue avec un verre à boire, p. 112.

Archives néerlandaises. 1884. T. 19. Nr. 2.

H. A. Lorentz. *Le phénomène découvert par Hall et la rotation électromagnétique du plan de polarisation de la lumière*, p. 123—152.

Th. W. Engelmann. *Recherches sur les relations quantitatives entre l'absorption de la lumière et l'assimilation dans les cellules végétales*, p. 186—201.

Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. (2) 20. Nr. 1—2.

J. W. Giltay. *Over het polariseeren van telefonische geleiders; uitgebracht in de Vergadering van 23. Febr. 1884*, p. 71—78.

— *Het polariseeren van telefonische ontvangers*, p. 78—101.

J. Korteweg. *Over de banen beschreven onder den invloed eener centrale kracht*, p. 245—290.

Chem. News. 1884. 50. Nr. 1285.

W. Ramsay. *On the formation of organic compounds calculated indirectly, p. 15.*

Phys. Soc. 28. Juni 1884, p. 22—23: Lord Rayleigh. On the practical use of the silver voltameter for the measurement of an electrical current. — Lord Rayleigh. Colour-mixing apparatus founded on refraction. — C. V. Boys. A phenomenon of electromagnetic induction. — J. Hopps. On the alteration of the electrical resistance in metal wires produced by coiling and uncoiling. — R. T. Glazebrook. On the determination in absolute measure of the electrical capacity of a condenser, and on a method of finding by electrical observations the period of a tuning-fork.

Proc. of the London Math. Soc. 1883. Nr. 219—221.

Lord Rayleigh. *The form of standing waves on the surface of running water, p. 69—78.*

Atti dell' Acc. Pontificia dei nuovi Lincei. 1884. 37. Nr. 4—7.

Provenzali. *Sulla forforescenza destata dall' azione della luce, p. 14—15.*

Rendic. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lettere. Milano. (2) 1884. 17. Nr. 13.

Beltrami. *Sulla rappresentazione delle forze newtoniane per mezzo di forze elastiche, p. 581—589.*

G. A. Maggi. *Sull' integrazione delle equazioni differenziali del pendolo conico, p. 590—599.*

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1884. 19. Nr. 1.

Rotti. *Determinazione della resistenza elettrica di un filo in misura assoluta, p. 483—501.*

Guglielmo. *Intorno ad alcune modificazione delle pompe pneumatiche a mercurio, p. 505—514.*

Palazzo u. Battelli. *Intorno alla fusione dei miscugli di alcune sostanze non metalliche, p. 514—529.*

Gazzetta chimica italiana. 1884. 14. Nr. 5.

S. Santini. *Seguito dello studio sulla colorazione della fiamma dell' idrogeno, p. 274—276.*

Rivista Sc.-Industriale. 1884. 16. Nr. 1—9.

T. Martini. *Dei suoni prodotti dall efflusso dei liquidi, p. 3—9.*

A. Emo. *Variazioni nella resistenza elettrica dei fili metallici solidi e puri colla temperatura, p. 10—17. 28—35. 76—81. 96—113.*

G. Vanni. *Dimostrazione e valore di un minimo di deviazione della luce che attraversa un prisma, p. 47—49.*

E. Marchese. *Determinazione grafica della resistenza e della relazione chimica di un circuito elettrolitico, p. 50—57.*

D. Surdi. *Elettrizzamento della carta, p. 95—96.*

M. Bellati. *Apparecchio termostatico a fiamma d'alcool, p. 157—161.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (September).

I. Journalliteratur.

Wiener Anzeiger. 1884. Nr. 12—17.

L. Boltzmann. *Ueb. die Möglichkeit einer Begründung einer kinet. Gastheorie auf anziehende Kräfte allein, p. 100—101.*

F. Kolářek. *Ueb. eine Methode zur Bestimmung des electr. Leitungsvermögens von Flüssigkeiten, p. 110.*

E. Mach u. J. Wentzel. *Photograph. Momentbild, p. 121—122.*

v. Oppolzer. *Bestimmung der Schwere mit Hülfe zweier, der k. k. Gradmessung gehöriger Repsold'scher Reversionspendel von verschiedenem Gewicht, p. 139—140.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

V. v. Ebner. *Die Lösungsflächen des Kalkspathes u. des Aragonits. I. Lösungsflächen u. Lösungsgestalten des Kalkspathes (89. 6. März 1884), p. 368—458.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 12.

E. Schulze u. E. Bosshard. *Ueb. das opt. Verhalten einiger Amidosäuren, p. 1610.*

J. Wieland. *Ueb. electrolyt. Bestimmungen, p. 1611—12.*

Pflüger's Archiv. 1884. Bd. 34. Nr. 9—10.

E. N. v. Regéczy. *Beiträge zur Lehre d. Diffusion von Eiweisslösungen, p. 431—449.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1884. 2. Nr. 2.

C. Rammelsberg. *Ueb. isomorphe, chemisch nicht analoge Mineralien p. 67—74.*

Deutsche meteorologische Zeitschrift. 1884. 1. Nr. 5 u. 6.

Vettin. *Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen, p. 227—230.*

Sprung. *Geometr. Ableitung der Grösse des ablenkenden Einflusses der Erdrotation, p. 250—252.*

Dingler's Journal. 1884. Bd. 253. Nr. 5 u. 6.

W. H. Preece. *Thermophon, p. 200—201.*

E. Goppelsroeder. *Anwendung der Electrolyse zur Darstellung der Indigoküpe, p. 245—252.*

Polytechnisches Notizblatt. 1884. 34. Nr. 14.

R. Grützel. *Darstellung der Metalle alkal. Erden durch Electrolyse, p. 211.*

Comptes rendus. 1884. 99. Nr. 4—5.

G. A. Hirn. *Remarque relative aux méthodes suivies pour déterminer la température du soleil, p. 174.*

K. Olszewski. *Temp. et pression critique de l'air. Relation entre la temp. de l'air et la pression de l'évaporation, p. 184—186.*

A. Leduc. *Nouvelle méthode pour la mesure directe des intensités magnétiques absolues, p. 186—187.*

A. Witz. *De la combustion des gaz tonnants en divers états de dilution, p. 187—190.*

L. Cailletet. *Réponse à deux notes de M. Wroblewski; sur la liquéfaction des gaz, p. 213—215.*

L. Forquignon. *Sur la décomposition de la fonte blanche par la chaleur, p. 237—238.*

H. Parinaud. *Sur la sensibilité visuelle, p. 241—242.*

Séances de la Soc. franç. de Phys. 1884. Jan. bis April.

Gernez. *Recherches sur la durée de solidification du soufre surfondu et sur une nouvelle variété du soufre, p. 14—38.*

J. Duboscq. *Expér. de projection; persistance des impressions sur la rétine; recomposition de la lumière blanche, p. 65—66.*

G. Lippmann. *Sur la force électromotrice du zinc amalgamé, p. 69—71.*

Chaperon. *Sur la polarisation des métaux oxydables et l'énergie électrique qu'ils fournissent dans les piles, p. 89—100.*

La Lumière électrique. 1884. 12. Nr. 32.

Leduc. *Nouvelle méthode pour la mesure directe des intensités magnétiques absolues, p. 227—228.*

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 584.

E. Bourdon. *La cloche d'eau, p. 159—160.*

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1884. 3. Nr. 3.

J. A. Groshans. *Sur les corps isomorphes par rapport à la loi nouvelle, p. 105—124.*

E. Mulder. *Sur un ozonomètre à effluve et sur la vitesse de décomposition de l'ozone, p. 137—157.*

J. W. Bremer. *Sur la cause des changements du pouvoir rotatoire spéc. sous l'influence de diverses matières dissolvantes, p. 162—165.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1884. Juli.

P. F. Frankland. *The influence of incombustible diluents on the illuminating power of ethylene, p. 227—237.*

Th. Carnelley u. Th. Burton. *A new form of pyrometer, p. 237—241.*

J. H. Gladstone. *Refraction-equivalents of organic compounds, p. 241—259.*

W. A. Tilden. *Note on the melting points, and their relation to the solubility of hydrated salts, p. 266—260.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 18. Aug.

H. H. Hoffert. *On a new app. for colour-combination, p. 81—85.*

R. T. Glazebrook. *On a method of measuring the electrical capacity of a condenser, and on the determination by electrical observations of the period of a tuning-fork, p. 98—105.*

F. Guthrie. *On salt-solutions and attached water, p. 105—120.*

G. S. Turpin u. A. W. Warrington. *On the apparent viscosity of ice, p. 120—123.*

B. Illingworth u. A. Howard. *On the thermal relationship between water and certain salts, p. 123—127.*

Th. Carnelley. *On the colour of chemical compounds, chiefly as a function of the atomic weights of their constituent elements. — Part I. Inorganic compounds, p. 130—140.*

R. H. M. Bosanquet. *Permanent magnets, p. 142—153.*

Nature. 1884. Vol. 30. 24. bis 31. Juli.

S. E. Phillips. *The laws of volume and spec. heat, p. 288—289.*

R. Meldola. *Phosphorescence of the Jelly-fish, p. 289.*

Ch. Pendlebury. *Lenses and systems of lenses, p. 310—311.*

O. Pettersson. *A new principle of measuring heat, p. 320—323.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma (Transunti). 8. 1884. Nr. 14—15.

G. P. Grimaldi. *Sulla dilatazione dell' etere solforico a diverse pressioni, p. 292—294.*

R. Nasini. *Sulle costanti di rifrazione, p. 308.*

A. Righi. *Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto, p. 307—308.*

R. Schiff. *Degli equivalenti capillari dei corpi semplici, p. 308—313.*

V. Volterra. *Sopra un problema di elettrostatica, p. 315—318.*

G. Mengarini. *Metodo per la determinazione dell' ohm in misura assoluta, p. 318—323.*

F. Bonetti. *Ricerche sperimentali sulla variazione di densità dell' acqua tra 0^0 e 10^0, p. 323—326.*

A. Morghen. *Lo spettro di assorbimento del vapore d'jodio, p. 327—330.*

A. Righi. *Intorno ad una nuova spiegazione del fenomeno di Hall, p. 331—334.*

A. Bartoli. *La conductibilità elettrica delle combinazioni del carbonio, p. 334—337.*

— *Sulla permeabilità del vetro ai gas, p. 337—340.*

— *Sulla coesistenza di formule empiriche diverse, ed in ispecie su quelle che contengono la costante capillare dei liquidi o la coesione dei solidi, p. 340—343.*

Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis. 16. 1883. Oct.

P. D. B. Castelli. *Intorno ad un „Discorso sopra la calamita", p. 545—548.*

— *Discorso inedito sopra la calamita, p. 549—564.*

II. Separatabzüge.

P. Culmann. Eine Methode zur experimentellen Bestimmung des Selbstpotentiales einer Spirale (Inaug.-Dissert., Berlin 1884), 46 pp.

F. Fuchs. Ein neues Telephon (Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Bonn, 21. Juli 1884), 4 pp.

G. Guglielmo. Intorno ad alcune modificazioni delle pompe pneumatiche a mercurio (Atti della R. Acc. d. Sc. di Torino. 19. 1884), 11 pp.

— Sulla determinazione della forza elettromotrice e della resistenza delle coppie e della forza elettromotrice di polarizzazione nel caso di correnti intense (ibid. 18. 1883), 16 pp.

D. E. Hughes. On the phys. condition of iron and steel (Instit. of mech. Engineers 1884), 17 pp.

H. A. Ibraïllan. Experimentelle Untersuchungen üb. die Magnetisirungsfunction des Eisens u. Stahls (Ausserzihl. Fritschi-Zinggober 1884), 23 pp.

D. J. Korteweg. Over de banen beschreven onder den invloed eener centrale kracht (Verslagen en Mededeel. der K. Akad. van Wetensch., Afdeel Natuurk. (2) 20. 1884, p. 247—289).

G. Luvini. Sullo stato sferoidale (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino. 19. 1884), 26 pp.

L. Matthiessen. Die Brennlinien eines unendlich dünnen astigmatisch. Strahlenbündels nach schiefer Incidenz eines homocentr. Strahlenbündels in eine krumme Oberfläche u. das Strahlenconoid von Sturm u. Kummer (Gräfe's Arch. 30. 1884, p. 141—154).

G. J. Michaëlis. Over de theorie der veerkrachtige nawerking (Versl. en Mededeel. d. K. Akad. van Wetensch., Afdeel. Natuurk. 20. 1884, p. 300—374).

H. K. Müller. Ueb. Resonanzschwingungen gespannter Saiten (Fulda, Programm 1884), 32 pp.

S. Pagliani u. L. Palazzo. Sulla compressibilità dei miscugli di alcool etilico ed acqua (Atti R. Acc. Sc. di Torino. 19. 1884), 21 pp.

J. H. Poynting. Note on an elementary method of calculating the velocity of propagation of waves of longitudinal and transverse disturbances by the rate of transfer of energy (Proc. Birmingham Phil. Soc. 4. Part I, p. 55—60).

— Note on a method of determining specific heat by mixture (ibid., p. 47—54).

E. Riecke. Ueb. die electrodynam. Kettenlinie (Göttinger Nachrichten. Nr. 7. 1884, p. 255—261).

G. Vicentini u. S. Pagliani. Sulla compressibilità dei liquidi ed in particolare dell acqua (Ann. d. R. Ist. tecnico Germano-Someiller 12. 1883/84), 29 pp.

A. Witz. De l'action de paroi dans les moteurs à gaz tonnant (Soc. industrielle du Nord de la France 1884), 18 pp.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (October).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 15. Mai bis 17. Juli.

Siemens. *Ueb. eine Einrichtung zur Darstellung der von der Pariser Conferenz zur Bestimmung der electr. Einheit angenommenen Lichteinheit, p. 601—602.*

Weber. *Ueb. Idunium, ein neues Element, p. 661—662.*

R. Clausius. *Ueb. die zur Erklärung des zweiten Hauptsatzes d. mechan. Wärmetheorie dienenden mechan. Gleichungen, p. 663—670.*

H. v. Helmholtz. *Studien zur Statik monocykl. Systeme, p. 755—759.*

Kundt. *Die electromagnet. Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Eisen, Cobalt u. Nickel, p. 761—782.*

Wiebe. *Ueb. den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Nachwirkungserscheinungen bei Thermometern, p. 845—852.*

Göttinger Nachrichten. 1884. Nr. 7—9.

Riecke. *Ueb. die electrodynam. Kettenlinie, p. 255—261.*

K. Schering. *Das Quadrifilar-Magnetometer, p. 306—312.*

W. Voigt. *Zur Theorie d. Absorption des Lichtes in Krystallen, p. 337—363.*

Minnigerode. *Ueb. die Symmetrieverhältnisse u. die Elasticität der Krystalle, p. 374—384.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1884. 14. Nr. 2.

W. v. Beetz. *Ueb. Normalelemente für electromotor. Messungen, p. 207.*

P. Groth. *Ueb. die Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten d. Krystalle, p. 280—285.*

E. Pfeiffer. *Ueb. die electr. Leitungsfähigkeit des kohlensauren Wassers u. eine Methode, Flüssigkeitswiderstände unter hohen Drucken zu messen p. 293—324.*

W. v. Bezold. *Ueb. eine neue Art von Cohäsionsfiguren, p. 355—365.*

M. Rubner. *Ueb. calorimetrische Untersuchungen, p. 366—378.*

Crelle's Journal. 1884. Bd. 97. Heft 2—3.

H. v. Helmholtz. *Principien der Statik monocyklischer Systeme, p. 111—140.*

M. Blasendorff. *Ueb. opt. Strahlensysteme, p. 172—176.*

Grunert's Archiv. 1884. (2) 1. Heft 3.

J. Bazala. *Beleuchtungs-Constructionen für Flächen, deren zu einer Axe normale Schnitte ähnlich u. ähnlich liegend sind, bei orthogonaler u. bei perspectivischer Darstellung, p. 266—279.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 13.

O. Lehmann. *Erwiderung auf die Bemerkung des Hrn. H. Kopp zu meiner Kritik der G. Brügelmann'schen Arbeiten üb. Krystallisation, p. 1733—39.*

G. Lunge. *Ueb. das Volumgewicht des normalen Schwefelsäurehydrats. p. 1748—51.*

B. Tacke. *Ein Apparat zur schnellen Darstellung grösserer Mengen Sauerstoffs, p. 1831—32.*

T. S. Humbidge. *Vorläufige Mittheilung üb. die Verdrängung des Chlors durch Brom im Chlorsilber, p. 1838—39.*

Th. Carnelley. *Ueb. die Farbe der chem. Verbindungen, hauptsächlich als eine Function d. Atomgewichte der sie bildenden Elemente, p. 2151—2156.*

C. Scheibler. *Untersuchungen über die Glutaminsäure, p. 1725—29.*

— *Ueb. die Nichtidentität der Arabinose u. Lactose, p. 1729—32.*

B. Tollens. *Ueb. die Circularpolarisation des Rohrzuckers, p. 1751—58.*

Th. Poleck (O. E. Meyer). *Ueb. die chem. Constitution des Safrols, p. 1940—45.*

Liebig's Annalen. 1884. 224. Nr. 3.

P. Spindler. *Ueb. den Nitrirungsprocess d. Benzolderivate, p. 283—312.*

225. 1884. Nr. 1—3.

W. Lossen u. A. Zander. *Untersuchung einiger Kohlenwasserstoffe, p. 109—120.*

R. Brix. *Ueb. den Austausch von Chlor, Brom u. Jod zwischen organ. u. anorgan. Verbindungen, p. 146—170.*

B. Köhnlein. *Ueb. den Austausch von Chlor, Brom u. Jod zwischen organ. u. anorgan. Halogenverbindungen, p. 171—195.*

A. G. Page. *Ueb. anorgan. Chloride als Chlorüberträger, p. 196—211.*

O. Hesse. *Ueb. die Rinde von Remijia Purdieana Wedd. u. ihre Alkaloide, p. 211—262.*

E. Wiedemann. *Physikalisch-chem. Notizen, p. 263—264.*

R. Rübencamp. *Ueb. einige Aldehyd-, resp. Aethylidenabkömmlinge u. über die Grösse der Kohlenoxydaffinitäten des Kohlenstoffs, p. 267—290.*

Kolbe, Journal f. prakt. Chemie. 1884. Bd. 20. Heft 1—2.

W. Ostwald. *Notiz über das electr. Leitungsvermögen der Säuren, p. 93—95.*

Chemisches Centralblatt. 1884. Bd. 15. Nr. 36.

C. Hintze. *Zur Isomorphie u. Morphotropie, p. 657—660.*

Pflüger's Archiv. 1884. Bd. 35. Nr. 1—2.

J. W. Runeberg. *Zur Filtrationsfrage, p. 64—67.*

L. Matthiessen. *Ueb. den phys.-opt. Bau des Auges von Folis leo fem, p. 68—75.*

Tschermak's mineralog. Mittheil. 1884. 6. Nr. 3.

F. Becke. *Aetzversuche von Bleiglanz, p. 237—275.*

Astron. Nachrichten. 1884. ***108.*** *Nr. 2610.*

H. Seeliger. *Ueb. die Aberration der Fixsterne, p. 273—280.*

Deutsche meteorologische Zeitschrift. 1884. ***1.*** *Nr. 7.*

Vettin. *Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen, p. 271—276.*

Dingler's Journal. 1884. Bd. ***253.*** *Nr. 9 u. 12.*

Siemens u. Halske. *Funkenlose Unterbrechung starker Ströme, p. 390.*
Ueb. Neuerungen an dynamo- u. magneto-electr. Maschinen, p. 481—492.

254. *1884. Nr. 2.*

O. Dittmar. *Strom- oder Spannungsmesser (Ammeter resp. Voltmeter) für Dynamomaschinen, p. 66.*

Repertorium der Physik. 1884. ***20.*** *Nr. 7—9.*

A. Kurz. *Capillarconstante des Seifenwassers u. anderer Flüssigkeiten, p. 459—461.*

Mauritius. *Ueb. die experimentelle Zusammensetzung von Schwingungen, insbesondere üb. die Darstellung d. Drehung der Polarisationsebene bei der circularen Polarisation durch Pendelschwingungen, p. 565—577.*

N. Hesehus. *Ueb. das Verhältniss zwischen d. Lichtintensität und der Veränderung der Electricitätsleitung des Selens, p. 631—638.*

Polytechnisches Notizblatt. 1884. ***34.*** *Nr. 15—19.*

S. Sellon. *Apparat zur Constanterhaltung d. electromot. Kraft, p. 231.*

G. G. L. Velloni. *Constanterhaltung der Erregungsflüssigkeiten galvanischer Elemente, p. 293.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. ***6.*** *Nr. 22 u. 27.*

K. Strecker. *Ueb. eine Reproduction der Siemens'schen Quecksilbereinheit, p. 555—560.*

M. Th. Edelmann. *Variirbare Ammeter-Zweigleitung, p. 670—671.*

Electrotechn. Zeitschrift. 1884. Bd. ***5.*** *Heft 8—9.*

A. Perényi. *Bestimmungsmethoden d. Wärmeemission u. Temperatur electr. Leitungen, p. 321—327.*

Dietrich. *Die Beanspruchung der Glühlampen, p. 342—345.*

W. Möller. *Photometr. Untersuchungen, p. 370—375 u. 405—416.*

Dorn. *Ueb. die Vermeidung magnet. Localeinflüsse bei Messinstrumenten, p. 403—405.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1884. ***5.*** *Nr. 16, 18—20.*

H. Krüss. *Eine neue Form des Bunsen-Photometers, p. 181—183.*

A. Oberbeck. *Telephon u. Mikrophon in akustischer Beziehung, p. 205—210.*

M. Corsepius. *Fortpflanzung des Schalles in Resonanzböden, p. 229.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. ***4.*** *Heft 8—9.*

Th. v. Oppolzer. *Ueb. die Bestimmung der Schwere mit Hülfe verschiedener Apparate, p. 303—316.*

F. Fuchs. *Eine einfache Vorrichtung zur Herstellung einer schwingenden Flamme, p. 317.*

H. Schulze-Berge. Verfahren zur Herstellung von Mustern auf gläsernen Druckplatten mittelst Flussäureätzung, p. 330.

Comptes rendus. 1884. 99. Nr. 7, 8, 9, 11 u. 13.

F.-M. Raoult. Sur le point de congélation des dissolutions salines. p. 324—326.

Tresca. Note sur l'écrouissage et la variation de la limite d'élasticité, p. 351—355.

E. H. v. Baumhauer. Thermorégulateur de construction simple, pouvant aussi servir de thermomètre enregistreur, p. 370—374.

H. Becquerel. Spectres d'émission infra-rouges des vapeurs métalliques, p. 374—376.

Ch. V. Zenger. Détermination des indices de réfraction par des mesures linéaires, p. 377—380.

C. Decharme. Comparaison entre les anneaux colorés électrochimiques et thermiques, p. 416.

H. Becquerel. Détermination des longueurs d'onde des raies et bandes principales du spectre solaire infra-rouge, p. 417—420.

Aubert u. R. Dubois. Sur les propriétés de la lumière des pyrophores, p. 477—479.

Bertrand. Sur un nouveau prisme polarisateur, p. 538—540.

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Sept.

A. Bandsept. Mécanique de l'électrolyse, p. 350—360.

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Aug. bis Sept.

E. Bouty. Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très étendues, p. 325—355.

A. Righi. Influence de la chaleur et du magnétisme sur la résistance électrique du bismuth, p. 355—360.

Hurion. Variations des propriétés phys. du bismuth placé dans un champ magnétique, p. 360—362.

Leduc. Variation de la résistance du bismuth et de quelques alliages avec la température, p. 362—363.

Chaperon. Sur la polarisation des métaux oxydables et l'énergie électrique qu'ils fournissent dans les piles, p. 373—384.

A. Crova. Sur une méthode de graduation des hygromètres chimiques, p. 390—393.

H. Mayençon. Thermogalvanoscope, p. 393—395.

Les Mondes-Cosmos (3). 1884. T. 9. Nr. 3.

Un nouveau jouet, p. 143—144.

La Lumière électrique. 1884. 13. Nr. 37—39.

J. Bodynski. Rhéostat de Wheatstone avec godet à mercure, p. 426—427.

C. Decharme. Comparaison entre les anneaux colorés électrochimiques et thermiques, p. 441—445 u. 484—493.

1884. 14. Nr. 40—41.

A. Minet. Application du calorimètre à l'étude du courant électrique, p. 22—24.

M. Deprez. Sur les générateurs secondaires de MM. Gaulard et Gibbs, p. 41—43.

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 587.

A. de Rochas. Les horloges hydrauliques dans l'antiquité, p. 197—199.

Colle transparente pour porcelaine (auf dem Umschlag).

Vernis pour cartes, plans etc. (auf dem Umschlag).

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1884. (3) 7. Nr. 7—8.

E. Ronkar. Sur un théorème de mécanique applicable au système dont le mouvement est periodique, p. 121—134.

M. G. van der Mensbrugghe. Deux expériences très instructives de capillarité, p. 179—180.

C. Ronkar. Sur la conductibilité des corps gazeux pour la chaleur, p. 204—210.

P. de Heen. Relations théoriques entre le coëfficient de dilatation, la chaleur moléculaire de vaporisation et les chaleurs spec. des corps pris à l'état liquide et à l'état de vapeur, p. 210—218.

— Détermination, à l'aide d'un appareil nouveau, du coëfficient de diffusion des sels en solution et des variations que cette quantité éprouve avec la température, p. 219—255.

Archives de Genève. (3) 1884. T. 11. Nr. 8—9.

P. Tschijewski. Recherches sur l'entraînement des substances solides par la vapeur d'eau et sur la combinaison de l'acide borique avec la vapeur d'eau, p. 120—149.

L. Soret. Expérience sur la transparence de l'eau, p. 158—164.

A. Riggenbach. Étude historique sur le développement des notions fondamentales relatives à la propagation de la chaleur, p. 207—232.

Maandblad voor Natuurwetensch. 11. 1884. Nr. 2—3.

G. J. W. Bremer. Over de veranderingen, die het draaiend vermogen van optisch actieve stoffen in oplossing onder verschillende invloeden ondergaat, p. 19—30.

D. Ingerman. Over enkele merkwaardige kristallisatie-verschijnselen, p. 48—50.

Onderzoekingen gedaan in het Physiolog. Laborat. der Utrechter Hoogeschool. 8. 1883.

F. C. Donders. Nog eens: de kleurstelsels, naar aanleiding van Hering's kritiek, p. 1—126.

— Kleurvergelijkingen, p. 170—189.

9. 1884.

Th. W. Engelmann. Untersuch. über die quantitativen Beziehungen zwischen Absorp'ion des Lichtes u. Assimilation in Pflanzenzellen, p. 1—25.

H. J. Hamburger. De invloed van scheikundige verbindingen op bloedlichaampjes in verband met hare molecolair-gewichten, p. 26—42.
F. C. Donders. Kleurvergelijkingen, p. 43—86.
A. Huijsman. De afstomping der gehoorzenuw door geluids-indrukken, p. 87—150.

Proceed. of the London Roy. Soc. 1884. 36. Nr. 231.

D. E. Hughes. Magnetic polarity and neutrality, 405—417.
W. N. Hartley. Researches in spectrum photography in relation to new methods of qualitative chem. analysis, p. 421—422.
J. N. Lockyer. On the most widened lines in sun-spot spectra. First and second series, from Nov. 12, 1879, to Oct. 15, 1881, p. 443—446.
Lord Rayleigh. On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark cells, p. 448.
W. N. Hartley. Remarks on the atomic weight of beryllium, p. 462—464.
W. H. Preece. On the heating effects of electric currents, p. 464—471.
G. D. Liveing u. J. Dewar. Spectroscopic studies on gaseous explosions, p. 471—478.
Th. u. A. Gray u. J. J. Dobbie. On the relation be'ween the electrical qualities and the chem. composition of glass and allied substances, p. 488—498.
W. Ramsay u. S. Young. Influence of change of condition from the liquid to the solid state on vapour pressure, p. 499—500.

37. 1884. Nr. 232.

G. Gore. Some new phenomena of electrolysis, p. 24—25.
S. Bidwell. On a relation between the coefficient of the Thomson effect and certain other phys. properties of metals, p. 25—28.
Th. Andrews. Exper. research on the electromotive force from difference of potential during diffusion in tidal streams, p. 28—35.
G. Gore. On unequal electric conduction-resistance at cathodes, p. 35—36.
J. Conroy. Some experiments on metallic reflection, p. 36—42.
H. B. Dixon. The conditions of chem. change in gases: hydrogen, carbonic oxide and oxygen, p. 56—61.
A. Schuster. The Bakerian lecture. Experiments on the discharge of electricity through gases, p. 78.
H. Tomlinson. The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part I. Moduli of elasticity continued. Relations between moduli of elasticity, thermal capacity, and other phys. constants, p. 107—113.
— Note on boiling in a vessel contained in a water bath, p. 113—114.
P. Jabloschkoff. On a new form of voltaic battery, p. 141—142.
Lord Rayleigh u. H. Sidgwick. On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark cells, p. 142—146.
Lord Rayleigh. Preliminary note on the constant of electromagnetic rotation of light in bisulphide of carbon, p. 146—148.
H. Robinson. A determination of the atomic weight of cerium, p. 150—155.

Abney u. Festing. *The relation between electric energy and radiation in the spectrum of incandescence lamps, p. 157—173.*

J. T. Bottomley. *On gravity Daniell's cell of very small internal resistance, p. 173—177.*

J. T. Bottomley u. W. Thomson. *On the permanent temp. of conductors through which an electric current is passing, and on surface conductivity or emissivity, p. 177—189.*

L. Bleekrode. *On the experimental determination of the index of refraction of liquefied gases, p. 191.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1884. Aug. bis Sept.

P. D. Heen. *Note on the general law which governs the expansibility of liquids, p. 408—409.*

Th. Carnelley u. L. T. O'Shea. *Melting points of certain inorganic substances, p. 409—410.*

W. H. Perkin. *On the magnetic rotatory polarisation of compounds in relation to their chem. constitution; with observations on the preparation and relative densities of the bodies examined, p. 421—480.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 18. Sept. bis Oct.

G. D. Liveing u. J. Dewar. *On the spectral lines of the metals developed by exploding gases, p. 161—173.*

W. W. J. Nicol. *The molecular volumes of salt-solutions. Part II. Water of crystallisation, p. 179—193.*

Th. Carnelley. *The period law, and the occurence of the elements in nature, p. 194—200.*

J. Dewar. *On the liquefaction of oxygen and the critical volumes of fluids, p. 210—216.*

C. V. Boys. *A magneto-electric phenomenon, p. 216—225.*

J. J. Thomson. *On the chem. combination of gases, p. 233—267.*

S. P. Langley. *On the amount of the atmosph. absorption, p. 289—307.*

D. J. Blaikley. *Experiments on the velocity of sound in air, p. 328—334.*

A. M. Worthington. *On the surface forces in fluids, p. 334—364.*

W. W. J. Nicol. *The nature of solution. Part II. Boiling-points of salt-solutions, p. 364—371.*

W. Moon. *On a method of calculating the constant γ, expressing the relation of the spec. heat at constant pressure to the spec. heat at constant volume, p. 372—373.*

Nature. 1884. Vol. 30. 21. Aug. bis 2. Oct.

Lord Rayleigh. *Inaugural adress, p. 410—417.*

W. Thomson. *Steps towards a kinetic theory of matter, p. 417—421.*

J. Ericson. *The temp. of the solar surface, p. 465—469.*

D. D. Heath. *Repulsion, p. 490.*

L. Thollon. *Constitution and origin of the group B of the solar spectrum, p. 520—521.*

C. P. Smyth. *Thollon's views of „great B" in the solar spectrum, p. 535—536.*

J. B. Haycraft. A model lens for use in class demonstrations, p. 543.
Roy. Soc. Edinburgh, 21. Juli 1884, p. 493: Tait. Approximate empirical formula representing, for certain ranges, the compressibility of water in terms of the temp. and pressure. — W. Peddie. Communication on the isothermals and adiabatics of water near the maximum density point.
The British Association, p. 496—501: Report of the comittee: The best methods of recording the direct intensity of solar radiation.
— p. 522—531: J. T. Bottomley. On loss of heat by radiation and convection as affected by the dimensions of the cooling body; and on cooling in vacuum. — W. J. Millar. On some phenomena connected with iron and other metals in the solid and molten states, with notes of experiments. — W. Thomson. On a gyrostatic working model of the magnetic compass.

Chem. News. 1884. 50. Nr. 1293. 1296 u. 1289.

G. Gore. On the electro-deposition of carbon, p. 113—114.
— On the electrolysis of fluoride, chlorate, and perchlorate of silver, p. 150.
W. H. Preece. The relation between the „Watt" and „Horse-power", p. 167—168.

Proc. of the London Math. Soc. 1884. Nr. 222—224.

H. Lamb. On the induction of electric currents in cylindrical and spherical conductors, p. 139—149.

Silliman Journal (3). 1884. Vol. 27. Aug. bis Oct.

L. M. Cheesman. Measurement of rapidly alterating electric currents with the galvanometer, p. 117—121.
A. E. Bostwick. The influence of light on the electrical resistance of metals, p. 133—145.
S. P. Langley. Amount of the atmosph. absorption, p. 163—180.
J. E. Keeler. Absorption of radiant heat by carbon dioxyde, p. 190—198.
E. L. Nichols. Duration of colour impressions upon the retina, p. 243—252.

Proc. of the Dublin Roy. Soc. 1883. 4. Nr. 1 u. 5.

G. F. Fitzgerald. On Dr. Eddy's hypothesis that radiant heat is an exception to the second law of thermodynamics, p. 57—58.
W. N. Hartley. A simple method of observing faint lines with diffraction spectroscopes, p. 206.

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1884. 19. Nr. 6—7.

Jadanza. Cannocchiali ridotti, p. 583—604.
Cappa. Sul movimento di rotazioni di una massa liquida intorno ad un asse, p. 631—639.
G. Vicentini. Sulla conductibilità elettrica delle soluzioni alcooliche di alcuni cloruri, p. 711—712.
A. Battelli. Sulle proprietà termo-elettriche delle leghe. Studio sperimentale, p. 728.

Padova. *Sulla rotazione di un corpo di rivoluzione pesante che gira attorno ad un punto del suo asse di simmetria, p. 753—762.*

Pagliani u. Palazzo. *Sulla compressibilità dei miscugli di alcool etilico ed acqua, p. 763—782.*

Rendic. della R. Acc. di Napoli. 1884. **23.** *Nr. 7.*

W. Masoni. *Sulle forze impulsive che hanno la medesima azione sopra uno stesso punto di un sistema rigido, p. 97.*

— *Sulle derivate di ordine qualunque della funzione potenziale quando l'attrazione e proporzionale all' inverso della n^ma potenza della distanza, p. 106—108.*

Rendic. R. Ist. Lombardo di Sc. e Lettere. Milano. (2) 1884. **17.** *Nr. 15.*

G. A. Maggi. *Sull' equilibrio delle superficie flessibili e inestendibili, p. 683—694.*

Memorie della Soc. dei Spettroscopisti (2). 1884. **13.** *Juni.*

A. Morghen. *Lo spettro di assorbimento del vapore di jodio, p. 127—131.*

Rivista Sc.-Industriale. 1884. **16.** *Nr. 12—18.*

A. Bartoli. *Il calorico raggiante e il secondo principio di termodinamica, p. 214—224.*

— *Di varie ipotesi per metter d'accordo i resultati della teoria del raggiamento col secondo principio di termodinamica, p. 224—226.*

S. L. Angelini. *Sulle variazioni di resistenza elettrica di fili di argentana soggetti a trazione, p. 241—250.*

A. Emo. *Variazioni nella resistenza elettrica dei fili metallici solidi e puri colla temperatura, p. 267—280.*

G. Bianchedi. *Sulla conductibilità elettrica delle soluzioni saline molto diluite, p. 290—294.*

Öfversigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1883. **41.** *Nr. 2—3.*

S. Kowalevski. *Om ljusets fortplantning uti ett kristalliniskt medium, p. 119—121.*

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884. **16.** *Nr. 6.*

Phys. Theil.

K. Jouk. *Das Volumen der Flüssigkeit als Temperaturfunction bei constantem Druck, p. 304—307.*

K. Krajewitsch. *Ueb. die Abhängigkeit zwischen Spannkraft u. Dichte der Gase bei Verdünnung, p. 307—310.*

G. Stankewitsch. *Bemerkung zur Abhandlung Ragovsky's: Ueb. den Bau der Erdatmosphäre, p. 314—318.*

E. Bagovsky. *Antwort auf Stankewitsch's Bemerkung zur Abhandlung: Ueber den Bau der Erdatmosphäre, p. 314—318.*

Protoll der 57. Sitzung, p. 319—324: M. Pomorzeff. Ueb. die Anwendung physikal. Theorien zur Erklärung der Nervenerregung. — N.

Dauldnay. Ueb. den Stoss der Körper. — *Th. Petruschevsky.* Ueb. die Gestalt puloerförmiger Körper, wenn sie auf krumme Flächen gestreut werden. — *K. Krajewitsch.* Vorläufige Mittheilung über die Abhängigkeit zwischen Spannkraft u. Dichte von Gasen bei Verdünnung. Chem. Theil.

M. Snow. Material zur Erklärung der Frage üb. die Aufeinanderfolge chem. Reactionen, p. 469—477.

W. Ostwald. Ueb. die Verdrängung des Chlors durch Brom u. Erklärung der Reactionen, bei welchen Wärme absorbirt wird, p. 545—561.

W. Luginin. Ueb. einen neuen Apparat zur Bestimmung der Wärmecapacität, p. 569—577.

J. Bevod. Bemerkung über die Löslichkeit von kohlensaurem Lithium in Wasser, p. 591—592.

Nova Acta regiae Soc. Sc. Upsalensis. 1884. **12.** Nr. 1.

G. Dillner. Sur l'intégration des équations différentielles du pendule conique, 12 pp.

A. Söderblom. Ueb. die Drehung eines Rotationskörpers um einen festen Punkt, 92 pp.

II. Separatabzüge.

P. Bachmetjew. Einige Erscheinungen des remanenten Magnetismus (Journ. de la Soc. phys.-chim. russe **15.** 1883. Zürich, Sept. 1884), 44 pp.

A. Bartoli. Di un singolare aumento di conducibilità che presentano alcune costanze organiche nel solidificare (L'Orosi, 1884, p. 233—236).

A. Battelli. Sulle proprietà termoelettriche delle leghe (Mém. d. R. Acc. d. Sc. di Torino (2) **36.** 1884), 31 pp.

— Sulla propagazione della luce in un sistema catadiottrico (Atti d. R. Ist. Ven. di Sc., lett. ed arti (6) **2.** 1884), 15 pp.

H. Draper. Researches on astronom. spectrum-photography (Extracts from the original note books **8.** 1884, p. 231—261).

— On photographing the spectra of the stars and planets (ibid.), 11 pp.

A. N. Emo. Resistenze elettriche dei principali fili metallici a differenti temperature (Atti d. R. Ist. Ven. di Sc., lettere ed arti (6) **2.** 1884), 43 pp.

A. v. Ettingshausen. Clark's Normalelement u. seine Verwendung zur Galvanometeraichung (Z.-S. f. Electrotechn. **2.** 1884), 11 pp.

G. F. Fitzgerald. On the quantity of energy transferred to the ether by a variable current (Trans. of the Dublin Roy. Soc. (2) **3.** 1884, p. 57—60).

G. Th. Gerlach. Ueb. Glycerin, spec. Gewichte u. Siedepunkte seiner wässerigen Lösungen, sowie über ein Vaporimeter zur Bestimmung der Spannkräfte der Glycerinlösungen (Chem. Industrie. Jahrg. 1884), 11 pp.

J. W. Giltay. La polarisation des recepteurs téléphoniques (Arch. Néerlandaises **19.** 1884), 25 pp.

G. Gore. Chem. actions with carbon and its compounds (Rend. before the Birmingham Phil. Soc., June 1884).

W. N. Hartley. Researches on spectrum photography in relation to new methods of quantitative chem. analysis (Phil. Trans. Part. I. 1884, p. 49—62).

W. N. Hartley u. W. E. Adeney. Measurement of the wave-length of the lines of high refrangibility in the spectra of elementary substances (ibid. p. 63—137).

Kiessling. Ueb. Diffractionsfarben in künstlich erzeugtem Nebel u. deren Zusammenhang mit den Dämmerungserscheinungen (Tageblatt d. 57. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Magdeburg 1884, p. 293—300).

A. R. Leeds. The literature of ozone and peroxyde of hydrogen (Ann. of the New-York Acad. of Sc. 3. p. 127—155).

E. Lommel. Die Beugungserscheinungen einer kreisrunden Oeffnung u. eines kreisrunden Schirmchens (Abhandl. d. k. bayer. Ak. d. Wiss. 15. 1884), 100 pp.

R. Nasini u. O. Bernheimer. Sulle relazioni esistenti tra il potere rifrangente e la costituzione chimica dei composti organici (Mem. de la classe di sc. fisiche, matemat. e nat. 13. 1884), 35 pp.

H. M. Paul. Electric potential and gaseous pressure (Amer. meteorol. Journ. Aug. 1884, p. 150—153).

Pile primaire (Bull. de la Comp. internat. des téléphones. 3. 1884, p. 155).

A. Riggenbach. Histor. Studie üb. die Entwickelung der Grundbegriffe d. Wärmefortpflanzung (Progr. d. Gymn. zu Basel 1883/84), 39 pp.

H. Ritter v. Jettmar. Studien über die Strahlenbrechung im Prisma (Progr. d. k. k. Staatsgymn. in Marburg 1883), 39 pp.

A. Rotti. Metodo per determinare la capacità d'un condensatore in misura assoluta (Atti d. R. Ist. Ven. die sc., lett. ed arti (6) 2. 1884), 7 pp.

S. Sonnenburg. Analyt. Untersuch. über ein Problem der Dynamik (Inaug.-Diss. Bonn, 1884), 49 pp.

A. F. Sundell. Ueb. eine Modification der Töpler-Hagen'schen Quecksilberluftpumpe (Acta Soc. Sc. Fennicae. 14. 1884), 10 pp.

A. Tanakadate. An electro-magnetic declinometer (Proc. of the Edinb. Roy. Soc. 1883/84, p. 544—560).

W. A. Tilden u. W. A. Shenstone. On the solubility of salts in water at high temperatures (Phil. Trans. Part I 1884, p. 23—36).

L. Thollon. Constit. et origine du groupe B du spectre solaire (Bull. Astronomique 1884), 7 pp.

E. van der Ven. Théorie de la machine dynamoélectrique et notice sur le couple de MM. de Lalande et Chaperon (Archives du Musée Teyler), 44 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

A. Bandsept. Les accumulateurs électriques et la mécanique de l'électrolyse 8°. 82 pp. Bruxelles, V. Verteneuil, 1884.

W. v. Bezold u. C. Lang. Beobachtungen der meteorol. Stationen im

Königreich Bayern. Jahrg. 5. 1883. 4°. LVIII, 207 pp. mit 4 Taf. München, Theod. Ackermann, 1884.

Conférence internationale pour la détermination des unités électriques. Deuxième session. 4°. 121 pp. Paris, Imp. Nationale, 1884.

R. Ferrini. *Trattato di fisica elementare ad uso delle scuole secondarie.* 8°. VIII, 883 pp. Bologna, Furini, 1884.

A. Heller. *Geschichte d. Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. II. Band.* 8°. XX, 753 pp. Stuttgart, F. Enke, 1884.

J. H. van't Hoff. *Études de dynamique chimique.* 8°. IV, 214 pp. Amsterdam, F. Mulder & Co., 1884.

P. Hoffmann. *Zur Mechanik der Meeresströmungen an der Oberfläche der Oceane.* 8°. VI, 99 pp. Berlin, S. Mittler & Sohn, 1884.

F. Jolly. *Untersuch. über den electr. Leitungswiderstand des menschl. Körpers (Festschrift).* 4°. 42 pp. Strassburg, K. J. Trübner, 1884.

Mallard u. Le Chatelier. *Recherches expér. et théor. sur la combustion des mélanges gazeux explosifs.* 8°. 299 pp. avec XVIII Tab. Paris, Dunod, 1883.

M. Marie. *Histoire des Sciences math. et phys.* 8°. 255 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

A. Merling. *Die electrischen Uhren.* 323 pp. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1884.

H. K. Onnes. *Nieuwe bewijzen voor de aswenteling der aarde.* 8°. 290 pp. mit 4 Taf. Groningen, J. B. Wolters, 1879.

W. Ostwald. *Lehrbuch der allgem. Chemie. I. Bd.: Stöchiometrie.* 8°. 416 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1884.

E. C. Pickering, A. Searle u. O. C. Wendell *Observations with the meridian photometer. Ann. of the astronom. observatory of Harvard College.* 4°. V, 324 pp. Cambridge, J. Wilson and son, 1884.

J. Schlesinger. *Substantielle Wesenheit des Raumes u. der Kraft.* 8°. VIII, 52 pp. Wien, A. Hölder, 1884.

Travaux et mém. du Bureau internat. des poids et mesures. Tome III. 4°. 186 pp. mit 162 Taf. Paris, Gauthier-Villars, 1884.

F. Uppenborn. *Das internat. electr. Maassystem im Zusammenhange mit anderen Maassystemen.* 8°. 26 pp. München u. Leipzig, R. Oldenbourg, 1884.

L. C. E. Vial. *La chaleur et le froid.* 105 pp. Paris, J. Michelet, 1884.

F. J. Wershoven. *Naturwissenschaftlich-technisches Wörterbuch. I. Thl. Englisch-Deutsch.* 8°. 222 pp. Berlin, L. Simion, 1884.

G. Zanon. *Analisi delle ipotesi fisiche* 8°. 395 pp. Venezia, L. Tondelli, 1885.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (November).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 23. Oct.

W. Siemens. *Beiträge zur Theorie des Magnetismus, p. 965—983.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

L. Boltzmann. *Ueb. die Möglichkeit der Begründung einer kinetischen Gastheorie auf anziehende Kräfte allein (89. 8. Mai 1884, p. 714—722).*

— *Ueb. die Eigenschaften monocyklischer u. anderer damit verwandter Systeme (90. 17. Juli 1884, p. 231—245).*

H. Pitsch. *Beweis der Gültigkeit des Fermat'schen Satzes für die Lichtbewegung in doppeltbrechenden Medien (89. 6. März 1884, p. 459—469).*

G. Adler. *Ueb. die Energie u. den Zwangszustand im electrostatischen Felde (89. 13. März 1884, p. 594—613).*

P. Czermak. *Der Werth der Integrale A_1 und A_2 der Maxwell'schen Gastheorie unter Zugrundelegung eines Kraftgesetzes $-k/r^5$ (89. 8. Mai 1884, p. 723—740).*

B. M. Lersch. *Notizen üb. Cometenerscheinungen in früheren Jahrhunderten (89. 15. Mai 1884, p. 767—801.*

J. M. Pernter. *Beitrag zu den Windverhältnissen in höheren Luftschichten (89. 3. Oct. 1884, p. 186—198).*

H. Hammerl. *Ueb. eine Wickelung des Gramme'schen Ringes mit entsprechend geformten Bürsten zur Schwächung der schädlichen Vorgänge in demselben (90. 3. Juli 1884, p. 48—62).*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 14.

H. Fritz. *Ueb. gegenseit. Beziehung physikal. Eigenschaften der Elemente, p. 2160—65.*

F. Urech. *Ueb. den Einfluss von Temperatur u. Concentration der Salzsäure auf die Inversionsgeschwindigkeit der Saccharose, p. 2165—78.*

C. Schall. *Ueb. eine Beziehung zwischen Moleculargewicht u. Verdampfungsgeschwindigkeit bei Flüssigkeiten, p. 2199—2212.*

B. Tollens. *Ueb. die Circularpolarisation des Traubenzuckers (Dextrose) III, p. 2234—38.*

Th. Carnelley. *Das periodische Gesetz und das Vorkommen der Elemente in der Natur, p. 2287—91.*

Liebig's Annalen. 1884. 226. Nr. 1—2.

L. Meyer u. C. Seubert. *Ueb. Gasanalyse bei stark vermindertem Druck, p. 87—115.*

L. Meyer. *Ueb. die Berechnungen der Gasanalysen, p. 115—132.*

G. Schlegel. *Ueb. die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, ihren Oxyden u. Chloriden mit Chlor u. Sauerstoff, p. 133—174.*

Chemisches Centralblatt. 1884. Bd. 15. Nr. 44—45.

G. Brügelmann. *Ueb. die Krystallisationen, Beobachtungen u. Folgerungen, p. 801—804 u. 833—837.*

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1884. Bd. 9. Heft 5—6.

A. Schrauf. *Ueb. die Trimorphie u. die Ausdehnungscoëfficienten von Titandioxyd, p. 433—485.*

K. Haushofer. *Krystallograph. Untersuchungen, p. 524—535.*

C. Hintze. *Beiträge zur krystallograph. Kenntniss organ. Verbindungen, p. 536—557.*

H. Reinsch. *Ueb. den Einfluss der Salpetersäure auf Krystallisation u. opt. Verhältnisse der schwefelsauren Salze, p. 561—563.*

G. Link. *Künstliche vielfache Zwillingsstreifung am Calcit, p. 570—571.*

L. Busatti. *Auflösungsstreifen des Steinsalzes, p. 583.*

Dingler's Journal. 1884. Bd. 254. Nr. 3 u. 4.

F. Allihn. *Gaswaschflasche mit doppelt wirkender Vorrichtung, 118.*

E. G. Acheson. *Verstärkte thermo-electr. Batterie, p. 119—120.*

Melsens, Trève *u. a. Ueb. den sog. Siedeverzug bei Dampfkesseln, p. 141—145.*

Repertorium der Physik. 1884 20. Nr. 10.

F. Roth. *Ueb. die Bahn eines freien Theilchens auf wagerechter Ebene, das durch eine Kraft nach bestimmter Himmelsrichtung fortgetrieben wird, unter Berücksichtigung der Reibung u. der Umdrehung der Erde um ihre Axe, p. 681—702.*

Polytechnisches Notizblatt. 1884. 34. Nr. 22.

Böttger. *Glasversilberung, p. 342—343.*

Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterrichts. 1. 1884. Nr. 1.

E. Schulze. *Apparat zur Demonstration des Beharrungsvermögens, p. 14—15.*

Photographische Mittheilungen. 1884. Bd. 21. Nr. 14.

J. M. Eder. *Ueb. die Wirkung von Farbstoffen auf Gelatineemulsion, p. 182—184.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 10.

A. Elsass. *Ueb. einen neuen Fadenschwingungsapparat, p. 333—338.*

M. Krass. *Ein neuer Apparat zur Darstellung des freien Falles, p. 347.*

Schmidt u. Hänsch. *Ueb. eine beim Polarisiren beobachtete störende Erscheinung, p. 348—349.*

Hornung. *Neuerung an galvan. Aluminiumelementen, p. 365.*

Laterna magica. 1884. 6. Nr. 4.

Beweis, dass Licht unsichtbar ist, p. 55—56.

Das Coloriren der Glasphotogramme für den Projectionsapparat, p. 58—63.
Herstellung v. Glasphotogrammen nach Holzschnittillustrationen, p. 63—64.

Comptes rendus. 1884. **99.** *Nr. 15—18.*

E. Ducretet. *Galvanomètre à aiguilles astatiques*, p. 605.

F. P. Le Roux. *De la dislocation mécanique des images persistantes*, p. 606—609.

Quet. *Sur la force élémentaire de l'induction solaire dont la durée périodique est d'un jour moyen*, p. 652—653.

Maze. *Sur les decharges disruptives de la machine de Holtz*, p. 653—654.

E. Barbier. *Sur l'équilibre d'un segment homogène de paraboloïde de révolution flottant sur un liquide*, 703.

J. B. Baille. *Mesure de la composante horizontal du magnetisme terrestre, par la methode de l'amortissement*, p. 704—706.

V. Olszewski. *Relation entre les temp. et les pressions du protoxyde de carbone liquide*, p. 706—707.

G. Lippmann. *Condition d'équilibre d'une lame liquide soumise à des actions électromagnétiques*, 747—749.

E. Barbier. *Comparabilité du thermomètre à poids et du thermomètre à tige*, p. 752—753.

E. J. Maumené. *Sur la décomposition de l'oxyde de cuivre par la chaleur*, p. 757—759.

Séances de la Soc. franç. de Phys. 1884. Mai bis Juli.

D. Bobileff. *Sur les figures gyroscopiques*, p. 134—138.

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Oct.

L. Thollon. *Constitution et origine du groupe B du spectre solaire*, p. 421—427.

R. Blondlot. *Influence de l'état électrique d'une surface liquide sur la tension maximum de la vapeur de ce liquide en contact avec la surface*, p. 442—444.

E. Reynier. *Sur la mesure des forces électromotrices maxima et minima dans les couples à un seul électrolyte*, p. 444—448.

— *Pile étalon pour la mesure des forces électromotries*, p. 448—449.

— *Sur la théorie chim. des accumulateurs*, p. 449—451.

Ann. de Chim. et de Phys. (6) **3.** *1884. Oct.*

De Forcrand. *Recherches therm. sur l'acide glycolique et le glyoxal*, p. 187—242.

D. Gernez. *Recherches sur le phénomène de la surchauffe cristalline du soufre et la vitesse de transformation du soufre octaédrique en prismatique*, p. 266—279.

De Forcrand. *Sur les sulfites et le bisulfide de soude*, p. 242—249.

La Lumière électrique. 1884. **13.** *Nr. 42—43.*

A. d'Arsonval. *Voltamètre et ampères-mètre calorimétriques*, p. 81—83.

P. Barbier. *Sur un commutateur universel de batterie*, p. 148—152.

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 594—596.

A. Schuster. *Expérience sur la production d'électricité (Umschlag).*
Anneaux de fumée, p. 319—320.
V. Tatin. *Navigation aérienne: appareils plus lourds que l'air, p. 328—331.*
Fixation des fantômes magnétiques, p. 331—332.
L. Poillon. *Trempe de l'acier par compression, p. 326—327.*
S. Meunier. *Fixation des fantômes magnétiques, p. 350.*
G. P. *Manière de couper une ficelle avec les mains, p. 352.*

Archives néerlandaises. 1884. T. 19. Nr. 3.

J. C. van Beek. *Sur la filtration des liquides à travers les membranes fibreuses, p. 241—271.*
J. W. Giltay. *La polarisation des récepteurs téléphoniques, p. 272—296.*
E. H. v. Baumhauer. *Sur un thermo-régulateur de construction très simple et pouvant servi aussi de thermomètre enregistreur, p. 297—302.*

Archives du Musée Teyler. (2) 1884. 2. Nr. 1.

E. van der Ven. *Théorie de la machine dynamo-électrique, p. 1—35.*
— Notice sur le couple de M. M. de Lalande et Chaperon, p. 36—44.

Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. (2) 20. Nr. 3.

G. J. Michaëlis. *Over de theorie der veerkrachtige nawerking, p. 300—374.*

Trans. of the Edinb. Roy. Soc. 30. 1881/82.

Tait. *On mirage, p. 551—578.*

31. 1882/83.

W. L. Goodwin. *On the nature of solution. Part I. — On the solubility of chlorine in water, and in aqueous solutions of soluble chlorides, p. 597—618.*

32. 1883/84.

C. P. Smyth. *Note on the little b group of lines in the solar spectrum and the new college spectroscope, p. 37—44.*
C. G. Knott. *On superposed magnetism in iron and nickel, p. 193—203.*
Th. Andrews. *On the relative electro-chem. positions of wrought iron, steels, cast metal etc. in sea water and other solutions, p. 205—218.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 18. Nov.

E. J. Mills. *On the numerics of the elements, p. 393—399.*
J. H. Jellet. *On Laplace's equation, p. 400—404.*
J. A. Groshans. *On the spec. gravity of certain substances in the solid state and in aqueous solution, p. 405—416.*
J. Hopps. *On the alterations in the electrical resistances of metallic wires, produced by coiling and uncoiling, p. 433—446.*
O. J. Lodge. *On Mr. Moon's method of calculating the ratio of the two spec. heats of gases, p. 472.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (December).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884. 30. Oct.

F. Kohlrausch. *Die electrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers, p. 961—964.*

W. Voigt. *Neue Bestimmungen der Elasticitätsconstanten von Steinsalz und Flussspath, p. 989—1004.*

Wiener Anzeiger. 1884. Nr. 19—23.

L. Boltzmann. *Ueb. die Eigenschaften monocyklischer u. anderer damit verwandter Systeme, p. 153—154 u. 171.*

C. A. v. Welsbach. *Beiträge zur Spectralanalyse, p. 160.*

E. v. Fleischl. *Die Doppelbrech. in circularpolarisirenden Medien, p. 161.*

A. H. Ibrailian. *Einfluss des Druckes auf die Magnetisirung von Eisen- und Stahlstäben, p. 185—187.*

P. C. Puschl. *Ueb. Körper mit einem Dichtemaximum u. über einige aus ihrem Verhalten abzuleitende Schlüsse, p. 187.*

J. Dechant. *Ueb. den Gang der Lichtstrahlen durch Glasröhren, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, und eine darauf sich gründende Methode, den Brechungsexponenten condensirter Gase zu bestimmen, p. 187.*

E. v. Fleischl. *Ueb. die Deformation der Lichtwellenfläche im magnet. Felde, p. 214.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

E. v. Fleischl. *Die Doppelbrechung des Lichtes in Flüssigkeiten (90. 9. Oct. 1884), p. 478—494.*

Crelle's Journal. 1884. Bd. 97. Heft 4.

H. v. Helmholtz. *Principien d. Statik monocyklisch. Systeme, p. 317—336.*

Chemische Berichte. 1884. Bd. 17. Heft 15—16.

J. Traube. *Capillaritätserscheinungen in Beziehung zur Constitution u. zum Moleculargewicht, p. 2294—2316.*

D. Mendelejeff. *Ueb. das spec. Gewicht des Schwefelsäuremonohydrats, p. 2536—41.*

G. Brügelmann. *Ueb. Krystallisation, Beobachtungen u. Folgerungen, p. 2359—72.*

C. Schall. *Die Anziehung gleichartiger Molecüle u. das Gravitationsgesetz Newton's, p. 2555—57.*

Referate.

U. Kreussler. *Thermoregulator für Leuchtgas, p. 515—517.*

— *Kalkwasser als Sperrflüssigkeit für Sauerstoff in Zinkgasometern, p. 517.*

Zeitschr. für analyt. Chemie. 1884. Bd. 23. Nr. 4.

O. von der Pfordten. *Das Aequivalentgewicht d. Molybdäns, p. 611—612.*

Chemisches Centralblatt. 1884. Bd. 15. Nr. 47.

J. Habermann. *Neue Waschflasche, p. 881.*

— *Neuer Brenner, p. 882.*

Dingler's Journal. 1884. Bd. 254. Nr. 9.

E. Peligot. *Löslichkeit des Schwefelkohlenstoffs in Wasser, p. 399—400.*

Repertorium der Physik. 1884 20. Nr. 11.

H. Götz u. A. Kurz. *Galvan. Widerstand von Drähten bei verschied. Anspannung, p. 739—745.*

W. Braun. *Schwingende Bewegung einer kreisförm. Scheibe im widerstehenden Mittel, p. 771—787.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1884. 6. Nr. 30 u. 32.

M. Th. Edelmann. *Neue Scalenfernrohre, p. 734—736.*

J. Zeller. *Neue Braunsteincylinderelectrode, p. 737.*

Hummel. *Ueb. Strom- u. Spannungsmesser, p. 777—780.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1884. 4. Heft 11.

O. Lehmann. *Ueb. eine vereinfachte Construction des Krystallisationsmikroskopes, p. 369—376.*

V. v. Lang. *Notizen über phys. Apparate. II., p. 377—378.*

Th. v. Oppolzer. *Ueb. die Bestimmung der Schwere mit Hülfe verschied. Apparate, p. 379—387.*

H. Landolt. *Natriumlampe für Polarisationsapparate, p. 390.*

J. Marek. *Relative Bestimmung der Intensität der Schwere durch Messung der Höhe einer Quecksilbersäule, die von einem Gase von constanter Spannung getragen wird, p. 391—392.*

G. Forbes. *Compensirte Widerstände, p. 392.*

G. G. L. Velloni. *Galvan. Element mit constanter Stromstärke, p. 492.*

A. Gutenſohn. *Galvan. Element, p. 402.*

G. G. L. Velloni. *Verfahren und Einrichtung, um den Säuregehalt etc. von galvan. Elementen constant zu erhalten, p. 403.*

Welter. *Neuerungen an Electromagneten und Magnetkernen, p. 403.*

Gäa. 1884. 20. Nr. 12.

J. Kiessling. *Nebelglühapparat, p. 705—710.*

Comptes rendus. 1884. 99. Nr. 19—21.

M. Langlois. *Sur les mouvements atomiques et moléculaires, p. 780—783.*

H. Le Chatelier. *Sur un énoncé général des lois des équilibres chimiques, p. 786—789.*

P. Hautefeuille u. J. Margottet. *Sur le polymorphisme du phosphate de silice, p. 789—792.*

A. Colson. *Saponification des éthers simples aromatiques par les corps neutres, p. 801—804.*

F. F. Le Roux. Démonstration expér. de l'inversion de la force electrotrice du contact fer-cuivre à temp. élevée, p. 842–844.

M. Deprez. Sur les lois du frottement, p. 861—864.

J. R. Benoit. Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal, p. 864—867.

Ch. Soret. Indices de réfraction des aluns cristallisés, p. 867—869.

G. Chancel u. F. Parmentier. Sur quelques réactions du sulfure de carbone et sur la solubilité de ce corps dans l'eau, p. 892—894.

G. Lippmann. De l'action de la chaleur sur les piles, et de la loi de Kopp et Woestyne, p. 895—898.

G. Cabanellas. Machines dynamoélectrique. Confirmations expér. des deux réactions en marche: sur les valeurs effectives de la résistance intérieure et du magnétisme inducteur, p. 911—914.

F.-M. Raoult. Action de l'eau sur les sels doubles, p. 914—916.

H. Parinaud. De l'intensité lumineuse des couleurs spectrales; influence de l'adaptation retinienne, p. 937—939.

Bull. de la Soc. internat. des Électriciens. 1884. 1. Nov.

E. Hospitalier. Notations, definitions et symboles électriques, p. 366—372.

Journal de physique. (2) 1884. Vol. 3. Nov.

J. Jamin. Sur l'hygrométrie, p. 469—473.

Ch. Rivière. Essai sur le pouvoir refroidissant des gaz, p. 473—481.

La Lumière électrique. 1884. 14. Nr. 46—48.

F. Larroque. Réproduction téléphonique des sons par les vibrations électromagnétiques de l'air, p. 259—260.

C. Decharme. Anneaux electrochimiques comparés aux anneaux de diverses sortes, p. 282—286 u. 333—336.

G. Szarvady. Sur les systemes d'unités absolues, p. 321—327.

F. Uppenborn. Sur une méthode de mesure des petites résistances, p. 336—338.

La Nature. 1884. T. 12. Nr. 600.

G. Tissandier. Les Récréations scientif. ou l'enseignement par les jeux, p. 409—410.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1884. (3) 7. Nr. 9—10.

Van der Mensbrugghe. Sur les actions verticales exercées par les ménisques capillaires des liquides, p. 326—327.

P. Henrard. Étude sur la pénétration des projectiles dans les milieux résistants, p. 337—360.

Proceed. of the London Roy. Soc. 1884. 37. Nr. 233.

G. Gore. Some relations of heat to voltaic and thermo-electric action of metals in electrolytes, p. 251—290.

B. Stewart u. W. L. Carpenter. Report to the solar physics committee on a comparison between apparent inequalities of short period in sun-spot areas and in diurnal temperature ranges at Toronto and Kew, p. 290—316.

A. Schuster. *Exper. on the discharge of electricity in gases, p. 317—339.*

L. Bleekrode. *On the exper. determination of the index of refraction of liquefied gases, p. 339—362.*

Proc. of the Edinburgh Roy. Soc. 1882/83.

A. Macfarlane. *Arrangement of the metals in an electro-frictional scale, p. 412—432.*

J. Aitken. *On the formation of small clear spaces in dusty air, p. 440—448.*

G. Tait. *On radiation, 531—533.*

A. Tanakadaté. *An electromagnetic declinometer, p. 544—560.*

Tait. *On vortex motion, p. 562—568.*

W. Thomson. *On efficiency of clothing for maintaining temp., p. 568.*

J. Thomson. *On the law of inertia (the principle of chronometry and the principle of absolute rotation, p. 568—578.*

W. Thomson. *On a modification of Gauss's method for determining the horizontal component of terrestrial magnetic force, and the magnetic moments of bar magnets, in absolute measure, p. 578.*

1881/82.

J. Blyth. *On the action of the microphone, p. 622—625.*

G. Tait. *On mirage, p. 799.*

A. Macfarlane u. D. Rintoul. *The effect of moisture on the electric discharge, p. 801—804.*

A. P. Laurie u. C. L. Burton. *The heats of combination of the metals with the halogens, p. 804—805 u. 830—834.*

A. Campbell. *On the change in the Peltier effect due to variation in temp., p. 807—809.*

D. H. Marshall, C. M. Smith u. R. T. Omond. *On the lowering of the maximum density point of water by pressure, p. 809—813.*

Tait. *Note on the preceding paper, p. 813—815.*

W. J. Peddie. *On the rotation of the plane of polarisation by quartz, and its relation to wave-length, p. 815—818.*

W. W. J. Nicol. *On the condition of ammonium salts when dissolved in water, p. 819—827.*

Philosophical Magazine (5) 1884. Vol. 18. Dec.

J. Loudon. *Geometrical methods in the theory of refraction at one or more spherical surfaces, p. 485—494.*

R. H. M. Bosanquet. *On the supposed repulsion between magnetic lines of force, p. 494—495.*

F. Guthrie. *On some thermal and volume changes attending mixture, p. 495—517.*

Nature. 1884. Vol. 30. 16. bis 30. Oct.

C. P. Smyth. *Shifting of the earth's axis, p. 582—585.*

O. Lodge. *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell, p. 594—596.*

W. H. Stone. *An electro-dynamometer with extemely light suspented coil, p. 635—636.*

American Association, p. 596—597: Rowland. Ruling-engine for gratings. — Hall u. Sir W. Thomson. On Hall's phenomenon.

1884. ***31.*** *13. Nov.*

E. Vogel. *Variation of the atomic weights, p. 42—45.*

Chem. News. 1884. ***50.*** *Nr. 1299—1305.*

E. J. Mills. *On the boiling-point of hydrogen, p. 179.*

J. Wieland. *On electrolytic determinations, p. 211—212.*

Phys. Soc. 8. Nov. 1884, p. 233—234: F. Guthrie. Certain phenomena attending mixture. — C. R. A. Wright u. C. Thompson. Voltaic and thermo-voltaic constants.

— 22. Nov. 1884, p. 256—257: R. T. Glazebrook. On the permanence of some standards of electrical resistance. — R. T. Glazebrook. On the effect of moisture in modifying the refraction of plane polarised light by glass. — A. M. Worthington. On a point in the theory of pendant drops. — A. M. Worthington. On a new capillary multiplier.

Chem. Soc. 20. Nov. 1884, p. 254—256: W. Ramsay u. S. Young. On the vapour-pressure of acetic-acid, and on a new methods of determining the vapour-pressures of liquids.

Silliman Journal (3). 1884. Vol. ***27.*** *Nov.*

E. L. Nichols. *Spectro-photometric study of pigments, p. 342—348.*

J. W. Langley. *Chemical affinity, p. 360—373.*

H. S. Carhart. *Relation between the electromotive force of a Daniell cell and the strength of the zinc sulphate solution, p. 374—377.*

Proc. and Trans. of the Roy. Soc. of Canada. 1882/83.

Sect. II. 1882.

J. G. MacGregor. *On the measurement of the resistance of electrolytes, p. 21—26.*

Sect. III. 1883.

— On some exper. showing that the electromotive force in polarization is independent of the difference of potential of the electrodes, p. 49—54.

E. J. Chapman. *Note on spectroscopic scales, p. 55—56.*

J. G. MacGregor. *On the transition resistance to the electric current, p. 99.*

Rendic. della R. Acc. di Napoli. 1884. ***23.*** *Nr. 8—9.*

L. Palmieri. *Note elettrostatiche, ossia nuove indagini sperimentali sulla tensione voltaica e sul potenziale elettrico, p. 118—124.*

D. Padeletti. *Sui sistemi di forze impulsive, p. 140—143.*

Öfversigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1883. ***41.*** *Nr. 4.*

L. F. Nilson u. O. Pettersson. *Bestämning af chlorberyllium gasens egentliga vigt, p. 3—15.*

N. Lindskog. *Om elastiska skifvors böjningar, p. 61—84.*

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1884. 16. Nr. 7.

Phys. Theil.

M. Goldhammer. *Ueb. die electr. Entladung in Gasen, p. 325—373.*

P. Bachmetjeff. *Ueb. den Einfluss des Druckes auf die Magnetisirungsfähigkeit von Eisen und Stahl, p. 374—376.*

N. Shukovsky. *Ueb. den Stoss absolut fester Körper, p. 388—399.*

M. Avenarius. *Bemerkung über die Ausdehnung der Flüssigkeiten, p. 400—406.*

A. G. Stoletoff. *Einige Bemerkungen zu den Versuchen des Hrn. Krajewitsch, p. 407—409.*

Th. Petruschevsky. *Ueb. die regelmässige Gestalt, welche pulverförmige Körper annehmen, p. 410—423 u. 458—474.*

P. Bachmetjeff. *Ueb. den Einfluss der linearen Contraction auf den Magnetismus von Stäben aus Eisen, Stahl u. Nickel, p. 427—451.*

N. Hesehus. *Ein auf Peltier's Phänomen gegründetes Amperometer, p. 451—452.*

D. Mendelejeff. *Nochmals über die Ausdehnung von Flüssigkeiten (Antwort an Avenarius), p. 475—492.*

B. Stankewitsch. *Antwort an Rogovsky, p. 493—496.*

M. Bardsky. *Erwiderung auf Sokoloff's Abhandlung: Einige Worte in Betreff der Abhandlung des Hrn. Bardsky: Ueber den Charakter der Intensität der Molecularattraction, p. 497—509.*

K. Krajewitsch. *Erwiderung an N. Petroff, p. 510—515.*

Protokoll der 58. Sitzung, p. 424—426: O. D. Chwolson. Mittheilung über das Calibriren des Siemens'schen Widerstandsmagazin. — D. K. Bobyleff. Ueb. die Rotation eines Körpers unter dem Einflusse magnetischer Kräfte.

Protokoll der 29. Sitzung, p. 516—517: E. Rogovsky. Ueb. die Wärmeleitung von Kohlenpulvern. — A. Wojeikoff zeigt eine von ihm entworfene Karte über die Vertheilung der Niederschläge auf der Erde.

Chem. Theil.

M. Schalfejeff. *Spec. Volumina des Chlor, Brom und Jod in Kohlenstoffverbindungen, p. 679—688.*

Protokoll der 29. Sitzung, p. 688—690: Godsjadsky. Apparat zum Waschen von Niederschlägen. — M. Miropolsky. Ueb. das Vorkommen von Quecksilber in Schwefelsäure.

II. Separatabzüge.

A. Bartoli u. G. Papasogli. *Elettrolisi con le scariche di una batteria di Leyda impiegandovi elettrodi di carbone (Giorn. L'Orosi 7. Settembre 1884), 7 pp.*

G. Brügelmann. *Ueb. die Krystallisation, Beobachtungen und Folgerungen (Selbstverlag des Verf.; gratis von ihm selbst zu beziehen), 43 pp.*

R. Clausius. *Ueb. den Zusammenhang zwischen den grossen Agentien der Natur (Rede, gehalten beim Antritte des Rectorats an der Universität Bonn, 18. Oct. 1884), 27 pp.*

P. L. Delsaulx. *Les travaux scientifiques de J. Plateau (Rev. des questions scientif. Oct. 1884), 59 pp.*

G. Gerosa. *La materia degli spazi celesti (Riv. di filosofia sc. 2—3. 1883/84 u. 3—4. 1884/85), 56 pp.*

G. Herrmann. *Zur graphischen Behandlung der mechanischen Wärmetheorie (25. Hauptversammlung des Ver. deutscher Ingenieure zu Mannheim 1884), 14 pp.*

W. M. Hicks. *On the steady motion and small vibrations of a hollow vortex (Phil. Trans. Part I. 1884, p. 161—195).*

H. Lamb. *On the induction of electric currents in cylindrical and spherical conductors (Proc. of the London Math. Soc. 14. 1884, p. 139—149).*

— *On the mutual potential of two lines in space (ibid. p. 301—307).*

W. Müller-Erzbach. *Die nach den Dichtigkeitsverhältnissen bestimmte chem. Verwandtschaft von Metallen in einigen Salzreihen (Abhandl. des naturwiss. Ver. zu Bremen 1884, p. 87—91).*

R. Nasini. *Sulle costanti di rifrazione (R. Acc. Mem. delle Classe di sc. fis., mat. e nat. (3) 19. 1884), 26 pp.*

S. Pagliani u. L. Palazzo. *Sulla compressibilità dei liquidi (R. Acc. dei Lincei mem. della Classe di sc., fis., mat. e nat. 19. 1884).*

J. H. Poynting. *On the transfer of energy in the electromagnetic field (Phil. Trans. Part II, 1884, p. 343—361).*

Provenzali. *Sulla struttura molecolare dei sali idrati (Atti dell' Acc. Pont. de nuovi lincei. 36. 1884, p. 129—138).*

W. Ramsay u. S. Young. *The influence of pressure on the temp. of volatilization of solids (Phil. Trans. of the Roy. Soc. Part I. 1884, p. 37—48.*

Lord Rayleigh. *Optics (Encyclopaedia Britannica 17. 1884, p. 798—807).*

F. Richarz. *Die Bildung von Ozon, Wasserstoffsuperoxyd u. Ueberschwefelsäure bei der Electrolyse verdünnter Schwefelsäure (Inaug.-Diss. Berlin 1884), 45 pp.*

Schoeler. *Bestimmung des phys. Baues des Auges (Ohne nähere Angabe), 28 pp.*

Th. Thomsen. *Undersögelser over Ligevaegtsforhold in vandige Opløsninger (Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, Kopenhagen 1884, Nr. 2, p. 97—100.*

G. Vicenti. *Sulla conducibilità elettrica delle soluzioni alcooliche di alcuni chloruri (Mem. d. R. Acc. d: Sc. di Torino (2) 36. 1884), 22 pp.*

J. G. Wallentin. *Ueb. das Verhalten leitender u. dielectr. Kugeln im homogenen electr. Felde (Ohne nähere Angabe), 18 pp.*

H. Whiting. *A new theory of cohesion applied to the thermodynamics of liquids and solids (Proc. of Amer. Akad. of Arts and Sc. 19. 1884, p. 353—431).*

III. Neu erschienene Bücher.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian institute for the year 1882. 8°. XX, 855 pp. Washington, Government printing office, 1884.

L. Blum. Lehrbuch der Physik u. Mechanik für gewerbliche Fortbildungsschulen. 8°. VIII, 539 pp. Leipzig, C. F. Winter, 1884.

E. du Bois-Reymond. Untersuchungen über thierische Electricität. 8°. Bd. II. 2. Lief. p. 385—579. Berlin, G. Reimer, 1884.

E. Eger u. O. Brandes. Technologisches Wörterbuch in engl. u. deutsch. Sprache. I. Thl.: Englisch-Deutsch. 8°. 711 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1882.

F. Fittica. Jahresbericht üb. die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften für 1883. 1. Heft. 8°. p. 1—480. Giessen, J. Ricker, 1884.

J. A. Groshans. Sur des points de contact entre la loi des problemes de M. Mendelejeff et la loi des nombres de densité. 8°. 21 pp. Leiden, A. W. Sijthoff, 1884.

S. Günther. Der Einfluss der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse. 8°. 69 pp. Nürnberg, H. Ballhorn, 1884.

E. Hagen. Die electrische Beleuchtung. 8°. VIII, 307 pp. Berlin J. Springer, 1884.

R. Handmann. Die internat. electrische Ausstellung in Wien 1883. 8°. 57 pp. Münster, Achendorff, 1884.

F. R. Helmert. Die mathemat. u. phys. Theorien der höheren Geodäsie. II. Theil. XVI, 610 pp. mit 1 Taf. Leipzig, B. G. Teubner, 1884.

H. v. Helmholtz. Vorträge u. Reden. I. Bd. 8°. XI, 396 pp. II. Bd. XII, 380 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1884.

R. Lamprecht. Ueb. biegsame Stromleiter unter magnet. Einwirkung. 8°. 11 pp. Zittau, 1884.

Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1877. 4°. 292 pp. Utrecht, Kemink u. Zoon, 1884.

A. Serpieri. Le misure assolute meccaniche elettrostatiche et elettromagnetiche con applicazioni a vari problemi. 8°. X, 90 pp. Milano, W. Hoepli, 1885.

F. Uppenborn. Kalender für Electrotechnik für 1885. 222 pp. Text. München-Leipzig, R. Oldenbourg, 1885.

E. Verdet. Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes, übersetzt von K. Exner. 8°. 192 pp. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1884.

Register der Literatur-Uebersicht.[1])

Abakanowicz, A., 50.
Abbe, E., 7.
Abney 4.
Abney, W. de W., 31.
Abney u. Festing 77.
Abt, A., 18.
Acheson, E. G., 84.
Adler, G., 37. 83.
Adeney, W. E., s. Hartley.
Aitken 52.
Aitken, J., 22. 90.
Albitzky 40.
Alexejeff 40. 50.
Alexejeff, P., 35.
Alexejeff, W., 14. 35. 55.
Allihn, F., 84.
Amagat, E. H., 64.
Amat, L., s. Parmentier.
Amato, D., 41.
Amodeo, F., 5. 6.
Ampère, A. M., 15.
André, G., 3. 11. 20. 28. 30.
Andreae, J. L., 58.
Andrews, Th., 76. 86.
Angelini, S. E., 79.
Angot, A., 43.
Ångström, K., 42.
Appell u. Chervet 19.
Arnoux, R., 39.
Arrhenius, S., 8. 23. 60.
d'Arsonval 12.
d'Arsonval, A., 85.
Aubert u. R. Dubois 74.
August, F., 1.
Avenarius, M., 54. 92.
Ayrton, W. E. u. J. Perry 18. 41. 51.

Bachmetjeff, P., 53. 54. 80. 92.
Bagovsky, E., 79.
Baille, J. B., 42. 85.
Bandsept, A., 74. 81.
Banker, S. M., 34.
Barbier, E., 85.
Barbier, P., 85.
Bardsky, M., 14. 92.
Barker, G. F., 14.
Barlow 32.
Barlow, W., 4.
Barrett, W. F., 4. 52.
Bartoli, A., 34. 60. 69. 79. 80.
Bartoli, A. u. G. Papasogli 5. 41. 60. 92.
Bartoli, A. u. E. Stracciati 34. 41.
Bashforth, F., 15. 43.
Basaroff, A., 35.
Battelli, A., 35. 78. 80 u. s. auch Palazzo.
Baubigny, H., 3. 10.
v. Baumhauer, E. H., 74. 86.
Bazala, J., 71.
Bazaroff, A., 55.
Bazarow, A., 45.
Becke, F., 72.
Becker 27.
Becker, A., 46.
Becquerel, H., 48. 50. 74.
van Beek, J. C., 86.
v. Beetz, W., 42. 71.
Békétoff 40.
Bellati, M., 43. 66.
Bellati, M. u. R. Romanese 22.
Beltrami, E., 60. 61. 66.
van Bemmelen 12.
Benoit, J. R., 89 u. s. auch E. Mascart.
Ben-Saude, A., 11.
Bernheimer, O., s. Nasini.
Bernstein, A., 38.
Berthelot 10. 11. 19. 20. 39.
Berthelot u. Guntz 19. 20. 59.
Berthelot u. Ogier 11.
Berthelot u. Vieille 20. 28. 29.
Berthot, P., 58.

1) Register der Referate siehe Seite [105].

Berthoud, Borel u. Co. 47.
Bertoni, G. u. F. Truffi 5. 34.
Bertrand 74.
Betz 30.
Bevod, J., 80.
v. Bezold, W., 7. 26. 45. 55. 71.
v. Bezold, W. u. C. Lang 81.
Bianchedi, G., 79.
Bichat, E. u. R. Blondlot 2.
Bidwell, Sh., 32. 33. 40. 51. 52. 76.
Billmanson, A., 36.
Binder, F., 15.
Birnie, S., 12. 17.
Blaikley 60,
Blaikley, D. J., 4. 77.
Blasendorff, M., 71.
Blaserna 14.
Blavier, E. E., 3. 39. 43.
Bleekrode, L., 77. 90.
Blondlot, R., 85 u. s. auch Bichat.
Blum, L., 94.
Blyth, J., 90.
Bobileff, D., 85.
Bobyleff, D., 53. 92.
Bodaszewski, L. J., 23.
Bodynski, J., 74.
Böttcher, E., 47.
Böttger 84.
Bogovsky, E., 54.
Boguski, J., 23.
Bohn, C., 1. 25. 27.
du Bois-Reymond, E., 94.
Boltzmann, L., 7. 17. 67. 83. 87.
Bonetti, F., 69.
Borel, s. Berthoud.
Borgmann, J., 3. 58.
Borns 27.
Bosanquet, R. H. M., 4. 52. 69. 90.
Bosshard, E., s. E. Schulze.
Bostwick, A. E., 78.
Both, J., 55.
Bottomley, J. T., 77. 78.
Bottomley, J. und T. u. W. Thomson 77.
Boudet 59.
Bourdon, E., 68.
Boussinesq, J., 28. 29. 48.
Bouty 49.
Bouty, E., 10. 19. 29. 59. 74.
Boys, Ch. V., 27. 66. 77.
Brackett, C. F., 13.
Brandes, O., s. Eger.
Braun, C., 18.
Braun, W., 5. 88.
Brauner, B., 8.
Bremer, J. W., 68. 75.
Brill, A., 7.
Brillouin 40.
Brix, R., 72.
Brögger, W. C. u. G. Flink 58.
Brügelmann, G., 84. 87. 92.
Bürger, J., s. Krafft.
Buguet, A., 28. 40.
Burckhardt, F., 42.
Burke, s. Holmes.
Burton, C. L., s. Laurie.
Burton, Th., s. Carnelley.
Busatti, L., 84.

Cabanellas, G., 39. 64. 89.
Cailletet 11. 30.
Cailletet, L., 58. 68.
de Caligny, A., 29.
Calm 37.
Campbell, A., 40. 90.
Cappa 78.
Carhart, H. S., 48. 91.
Carpenter, W. L., s. Stewart.
Carpentier, J., 49.
Carnelley, Th., 57. 59. 69. 72. 77. 83.
Carnelley, Th. u. T. Burton 41. 68.
Carnelley, Th. u. L. T. O'Shea 77.
Castelli, P. D. B., 69.
Chancel, G. u. F. Parmentier 89.
Chaperon 68. 74.
Chaperon, G., 28.
Chapman, E. J., 91.
Chappuis, J., s. Hautefeuille.
Charpenter, A, 3. 48.
Charpentier, F., 10.
Charpentier, P., 19. 48.
Le Chatelier, H., 28. 29. 88 u. s. auch Mallard.
Chattock, A. P., 13.
Chavanon, A., s. Rigollot.
Cheesman, L. M., 78.
Chervet, A., 29. 30. 59. 64. 65 u. s. auch Appell.
Chevreul 48. 64.
Chimoli 11.
Christiansen, C., 41.
Chwolson, O., 15. 92.
Clamond, Ch., 19. 31.
Clark, J. W., 4 u. s. auch Lodge.
Clarke, F. W., 5.
Clausius, R., 71. 93.
Claussen, A. P. L., 56.
Claverie, Ch., 39.
Clemenceau, P., 59.
Cleve, P. T., 23.
Colson, A., 88.
Conroy, J., 22. 32. 52. 76.
Le Conte, J., 15. 22. 34.
de Coppet, L. C., 11.
Cornu, A., 10. 30.

Corsepius, M., 73.
Costa, A., 45.
Cowan, 39.
Cowper, R. u. V. R. Lewis 18.
Crafts, J. M., 48.
de la Croix, E., 48. 58.
Crompton, R. E. u. G. Kapp 33.
Crookes, W., 33. 41. 52.
Cross, C. F., 52.
Crova u. Garbe 65.
Crova, A., 74.
Culmann, P., 70.
Curtis, A. H., 52.
Czapski, C., 15.
Czeija 19.
Czermak, P., 83.
Czumpelik, E., 5.

Dähne, A., 62.
Damoiseau, A. u. G. Petitpont 49.
Daniell, A., 36.
Darwin, G. H., 12. 13. 32.
Dauldnay 80.
Davy, M., 64.
Dechant, J., 47. 87.
Decharme, C., 28. 40. 65. 74. 89.
Dehne, F., 18.
Delsaulx, J. 55. 93.
Delsaulx, P. J., 15. 42.
Deprez, M., 75. 89.
Destrem, A., 64.
Dette, W., 61.
Dewar, J., 77 u. s. auch Liveing.
Diakonoff 11.
Dieterici, C., s. A. König.
Dietrich 73.
Dillner, G., 80.
Ditte, A., 48.
Dittmar, O., 73.
Dixon, H. B., 76.
Dobbie, J. J., s. Th. Gray.
Dobbie, J. J. u. J. D. Hutcheson 52.
Donders 12.
Donders, F. C., 75. 76.
Dorn 73.
Doubrava, St., 64.
Downing, A. M. W., 5.
Draper 60.
Draper, H., 80.
Drechsel, E., 38.
Dreyer-Bürckner, C., 18.
Dubois, E., 10. 59.
Dubois, R., s. Aubert.
Duboscq, J., 68.
Ducretet, E., 3. 85.
Dufet, H., 48.
Duter 64.
Dvorák, V., 9.
Dziewulski, E., 24.

v. Ebner, V., 37. 67.
Eddy, H. T., 5. 15.
Edelmann, M. Th., 73. 88.
Eder, J. M., 84.
Edgeworth, F. Y., 13.
Edlund, E., 65.
Edwards, A. M., 40.
Eger, K. u. O. Brandes 94.
Elsass, A., 84.
Emo, A., 66. 79. 80.
Engelmann 12.
Engelmann, Th. W., 65. 75.
Ericsson, J., 13. 77.
Étard 48.
Étard, A., 39. 49.
v. Ettingshausen, A., 80.
Ewing, J. A., 24.
Exner, S., 47.
Eyster, G. S., 13.

Faè, E., 35.
Faè, G., 24.
Famintzin, A., 9.
Favaro, A., 5. 14. 34.
Faye 39.
Ferraris, E., 35.
Ferrel, W. u. F. Waldo 24.
Ferrini, R., 43. 82.
Festing, s. Abney.
Feussner, F., 19.
Fievez, Ch., 51.
Figuier, A., 58.
Fiske, B. A., 16.
Fittica, F., 43. 62. 94.
Fitgerald, G. F., 4. 33. 78. 80.
Flavitzky, F., 55.
Flawitzki, F., 8.
v. Fleischl, E., 2. 87.
Fletcher, L., 2.
Flink, G., s. Brögger.
Fodor, F., 18.
Fölsing, A., 26.
Fontaneau, E., 3.
Forbes, G., 13. 33. 88.
de Forcrand, M., 11. 28. 29. 58. 85.
Forquignon, L., 68.
Fossati, E., 60.
Foster u. Pyrson 33.
v. Foullon 55.
Fourier, M., 43.
Foussereau 19. 48.
Foussereau, G., 64.
Frankland, P., 18.

Frankland, P. F., 52. 68.
Fresnel, A., 64.
Friedel, C., 3. 11.
Frisiani, E. P., s. Schiaparelli.
Fritts, C. F., 5.
Fritz, H., 83.
Fröhlich, J., 18.
Frölich 37.
Frölich, O., 27.
Fruscione, V., 6.
Fuchs, F., 64. 78.
Fuchs, G., 70.
Fujisawa, R., s. Tanakadate.

Gaillot, A., 29.
Galard u. Gibbs 27.
Garbe, P., 19. 49. 64 u. s. auch Crova.
Gawalowski, A., 61.
George, St., 9.
Gérard. A., 4.
Gerhardt, R., 42.
Gerlach, G. Th., 80.
Gernez 68.
Gernez, D., 2. 10. 29. 30. 65. 85.
Gerosa, G., 22. 34. 61. 93.
Gibbs, s. Galard.
Gibson, J., 12.
Giltay, J. W., 55. 65. 80. 86.
Gladstone, J. H., 53. 68.
Gladstone. J. H. u. A. Tribe 13. 32.
Glazebrook, R. T., 21. 52. 66. 69. 91.
Godefroy, L., 20.
Godsjadsky 92.
Goldhammer, M., 92.
Goldstein, E., 37.
Gobuleff 55.
Götz, H. u. A. Kurz 88.
Goodwin, W. L., 86.
Goppelsroeder, E., 67.
Gordon, J. E. H., 12. 14.
Gore, G., 4. 5. 12. 13. 32. 51. 52. 76. 78. 81. 89.
v. Gothard, E., 18. 46. 58.
de la Goupillière, H., 24.
Gouy 3. 89. 58.
Grätzel, R., 67.
Gravier, 49.
Gray, A., 16. 32 u. s. auch Th. Gray.
Gray, Th., 32.
Gray, Th. u. A., 51.
Gray, Th. u. A. u. J. J. Dobbie 76.
Greenhill, A. G., 21.
Greenwood, G., 33.
Grimaux, E., 10. 31. 49. 58.
Grimaldi, G. P., 61. 69.
Gröger, M., 26.
Groshans, J. A., 61. 68. 86. 94.
Groth, P., 71.
Guébhard, A., 56.
Günther, S., 94.
Guéroult, G., 3.
Guerout, A., 50.
Guglielmo, G., 66. 70 u. s. auch Naccari.
Guillaume, C. E., 4.
Guntz 3. 11. 19. 20. 29 u. s. auch Berthelot.
Gutensohn, A., 88.
Guthrie 53.
Guthrie, F., 59. 69. 90. 91.
Gyldén, H., 5. 49.

Habermann, J., 88.
Haddan, H. J., 27.
Hänsch, s. Schmidt.
Hagen, E., 7. 94.
Halász, A., 18.
Hall u. W. Thomson 91.
Haller 28.
Hallwachs, W., 2.
Halphen 19.
Halske, s. Siemens.
Hamburger, H. J., 76.
Hammerl, H., 83.
Handl, A., 19.
Handmann, R., 94.
Hankel, W. G., 5.
Hankel, W., 17.
Hann 46.
Hann, J., 62.
Hasselberg, B., 15. 46.
Harrington 19.
Hartley, W. N., 33. 76. 78. 81.
Hartley, W. N. u. W. E. Adeney 81.
Haushofer, K., 84.
Hausmanninger, V., 1.
Hautefeuille, P., 30.
Hautefeuille, P. u. J. Chappuis 28. 30. 59.
Hautefeuille, P. u. J. Margottet 88.
Hautefeuille, P. u. A. Perry 49.
Haycraft, J. P., 78.
Hayward, s. Howard.
Heath, D. D., 77.
Heath, R. S., 32.
Heel, J. N., 6.
de Heen, M. P., 16. 51. 75. 77.
v. Hefner-Alteneck, F., 9. 46.
Heller, A., 82.
Hellmann, G., 26.
Helm, G., 56.
Helmert, Fr., 94.
v. Helmholtz, H., 1. 25. 57. 71. 87. 94.
Hempel, W., 17.

Henrard, P., 89.
Henry, Ch., 40.
Henry, L., 19.
v. Hepperger, J., 46.
Hermitte, G., 40.
Herrmann, G., 93.
Hesehus, N., 73. 92.
Hesse, O., 8. 72.
Hesz, J. J., 27.
Hicks, W. M., 21. 59. 93.
Hilbert, R., 61.
Hildisch, Th., 13. 18.
Hill, M. J. M., 32.
Himstedt 8.
Himstedt, F., 35. 41.
Hintze, C., 72. 84.
Hirn 49.
Hirn, G. A., 19. 68.
van t'Hoff, J. H., 82.
Hoffer, J., 18.
Hoffert 60.
Hoffert, H. H., 69.
Hoffmann, G., 27.
Hoffmann, P., 43. 82.
Holmes u. Burke 50.
Holtman, B., 9.
Holtmann, B., 18.
Holtz, W., 2. 9.
Honigmann, M., 2.
Hood, J. J., 41.
Hoppe, R., 1. 8.
Hopps, J., 66. 86.
Hornung 84.
Hospitalier, E., 89.
Howard u. Hayward 60.
Howard, A., s. Illingworth.
Hughes, D. E., 13. 32. 85. 70 76.
Hugo, L., 58.
Hugoniot, s. Sebert.
Huijsman, A., 76.
Hummel 88.
Humpidge, T. S., 72.
Hunt, T. S., 21.
Hurion 48. 74.
Hutcheson, J. D., s. Dobbie.
Hutt, E., 61.
H., Ch. A., 12.

Ibraillan, H. A., 70. 87.
Illingworth, B. u. A. Howard 69.
Ingerman, D., 75.
Isambert 10. 29. 48.
Israeleff, A., 14. 58.
van Isselt, J. van Dam, 15.
Izarn 10. 31. 40.

Jabloschkoff 47.
Jabloschkoff, P., 76.
Jacquez, E., 43.
Jadanza 78.
Jamin, J., 58. 89.
Jannettaz, E., 11. 42.
Jarolimek, A., 1.
Jellet, J. H., 86.
v. Jettmar, H. Ritter, 81.
Johnson, G. J., 4.
Jolly, F., 82.
Joly, A., 3. 48.
de Jonquières, E., 2.
Jouk K., 79.
Joule, J. P., 36. 43.
Jungfleisch, E., 30.

Kahlbaum, G. W. A., 45.
Kajander, N., 55.
Kamensky, G., 40.
Kanonnikoff 40.
Kanonnikoff, J., 8. 35. 38. 55.
Kapp, G., s. Crompton.
Karavodine, V., 3.
Kayser, H., 25.
Kaz, P. C., 61.
Keeler, J. E., 78.
Kendall, J. A., 13. 32.
Kessler, F., 1. 25.
Kessler, J. 48.
Kick, E. B., 53.
Kiessling, J., 25. 57. 81. 88.
Kimball, A. L., 42.
Kirchhoff, G., 25.
Kittler 9.
Klein, C., 26. 37. 46.
Klein, G., 6.
Klein, W., 38.
Klemenčič, J., 37. 38.
Knott, C. G., 13. 86.
Köhnlein, B., 72.
König 25.
König, A., 63.
König, A. u. C. Dieterici 25.
Kohlrausch, F., 7. 9. 43. 87.
Koláček, F., 61. 63. 67.
Kolbe, B., 61.
Kolenko, B., 35. 45.
v. Kolenko, B., 38.
Konic, J. S., 23.
v. Konkoly, N., 18. 46.
Konovaloff 40. 50 u. s. auch Menschutkin.
Konowaloft, D., 54. 63.
Kopp, H., 45.
Kowalevski, S., 79.
Kowalewski, S., 19.
Korteweg, D. J., 51. 65. 70.
Krafft, F., 8. 57.

Krafft, F. u. J. Bürger 57.
Krajewitsch, K., 53. 54. 79. 80. 92.
Krass, M., 84.
Krebs, G., 43.
Kreussler 34. 43. 87.
Kričik 9.
Kröttinger, F., 26.
Kropotkine 11.
Krouchkoll 30. 65.
Krüss 42.
Krüss, H., 2. 9. 46. 47. 56. 61. 73.
Kundt, A., 63. 71.
Kurz, A., 2. 26. 38. 73 u. s. a. Götz.

Ladenburg 62.
Ladenburg, A., 43.
Lamansky, S. J., 54.
Lamb, H., 56. 78. 93.
Lamey, P., 48.
Lamprecht, R., 94.
Landolt, H., 1. 8. 17. 88.
Lang, C., s. von Bezold.
v. Lang, V., 88.
Langley, J. W., 91.
Langley, S. P., 32. 34. 77. 78.
Langlois, M., 88.
Larmor, J., 4. 22.
Larochelle, M., 31.
Larroqne 10.
Larroque, F., 3. 89.
Latschinoff 19.
Latschinoff, D. A., 54.
Laurent 30.
Laurie, A. P. u. C. L. Burton 90.
Leahy, A. H., 52.
Léauté, H., 9. 10. 58.
Lecher, E., 26. 47.
Ledieu, A., 10.
Ledingham, L. N., 22.
Leduc, A., 28. 30. 68. 74.
Leeds, A. R., 52. 81.
Lehmann, O., 1. 72. 88.
Lemoine, G., 10.
Lenz, R. u. N. Restzoff 35.
de Lépinay, J. M., 3. 11.
Lermantoff, W., 35. 54.
Lersch, B. M., 83.
Leuchs, G., 27.
Lévy, L., 2.
Lévy, M., 15.
Lewis, V. B., s. Cowper.
Lewkowitsch, J., 57.
Liebisch, Th., 48.
Lindskog, N., 91.
Link, G., 84.
Lippich, F., 2.
Lippmann, G., 30. 48. 58. 65. 68. 85. 89.
Liveing 21.
Liveing, G. D. u. J. Dewar 21. 40. 41. 52. 76. 77.
Liznar, J., 6.
Lockyer, J. N., 28. 76.
Lockwood, T. D., 43.
Lodge, O. J., 41. 86. 90.
Lodge, O. J. u. J. W. Clark 22. 32.
van Loghem, B., 35.
Lohmann, P., 8.
Lohse, O., 2.
Lommel, E., 7. 81.
Lorentz, H. A., 61.
Lossen, W. u. A. Zander 72.
Loudon, J., 90.
Louguinine, W., 10.
Lucas, F., 24. 28. 29. 39. 49.
Luginin, W., 80.
Lunge, G., 72.
Lustig, A., s. Vintschgau.
Luvini, G., 70.

Maben, Th., 18. 46.
MacConnel, J. M., 4.
MacCord, C. W., 16.
Macfarlane, A., 90.
Macfarlane, A. u. D. Rintoul 90.
MacGee, Ch., 47.
MacGregor, J. G., 35. 91.
Mach, E. u. J. Wentzel 67.
Mack, K., 2.
Magençon 74.
Maggi, G. A., 66. 79.
Malavasi, L., 56.
Mallard, E., 6.
Mallard u. Le Chatelier 82.
Maquenne 30.
Marchese, E., 66.
de Marchi, L., 15.
Mareck, F., 58.
Marek, W. J., 16. 88.
Mareschall, G., 31.
Margottet, J., s. Hautefeuille.
Marie, H., 16.
Marie, M., 43. 82.
Marignac, C., 31. 50.
Marius, A., 58.
Marshall, D. H., C. M. Smith u. R. T. Omond 90.
de Marsilly, L. J. A. C., 43.
Martini, T., 6. 66.
Mascart, E., 10. 39. 47. 65.
Mascart, F. de Nerville u R. Benoit. 39. 43.
Masoni, W., 79.
Mathieu, E., 16. 30. 49.
Matthiessen, L., 8, 70. 72.

Maumené, E. J., 85.
Mauritius 73.
May, G., 6.
Maze 85.
Mehmcke, R., 1. 8.
Meidinger, H., 15.
Meldola, R., 69.
Melsens 12.
Melsens u. Trève 84.
Mendelejeff, D., 22. 26. 47. 50. 54. 55. 63. 87. 92.
Mengarini, G., 69.
Menges 10.
Menges, C. R. L. E., 27. 56.
van der Mensbrugghe, M. G., 75. 89.
Menschutkin, N., 38. 39. 50. 55. 57. 58.
Menschutkin, N. u. Konowaloff 57.
Mercadier, E., 29. 49.
Merling, A., 82.
Mertsching, G. K., 14.
Merczyng, H., 23.
Meunier, J., 48.
Meunier, St., 9. 86.
Meyer, A., 38.
Meyer, L., 26. 38. 44. 83.
Meyer, L. u. C. Seubert 83.
Meyer, V., 8. 45.
Michaelis, C., 61.
Michaëlis, G. L., 70. 86.
Michailoff, W., 55.
Mieg, A., 16.
Mielberg, J., 16.
Millar, W. J., 78.
Miller, F., 2.
Mills, E. J., 32. 86. 91.
Minchin, G. M., 32.
Minet, A., 4. 50. 59. 75.
Minnigerode 57. 71.
Miropolsky, M., 92.
Möller, W., 73.
Monkman 5.
Monnier, D., 10.
Monoyer, E., 49.
Montigny, C., 12. 20. 51.
Moon, W., 77.
Morghen, G. A., 69. 79.
Morisot 3.
Moser, J., 26.
Mügge, O., 8. 42. 46.
Müller, F. C. G., 25. 27. 46.
Müller, G., 9. 46.
Müller, H. K., 70.
Müller, H. W., s. Rue.
Müller-Erzbach, W., 17. 57. 93.
Mulder, E., 68.
Munroe, C. E., 56.
Murdock, J. B., 56.
Myerson, E., 31.

Naccari, A. u. G. Guglielmo 24. 64.
Nadeshdin, A., 34. 54. 64.
Napoli, D., 35. 39.
Nasen, F., 61.
Nasini, R., 53. 69. 93.
Nasini, R. u. O. Bernheimer 60. 81.
Natanson, E. u. L., 23.
Natanson, L., s. E. Natanson.
Neesen, F., 25. 47.
de Nerville, F., s. E. Mascart.
Neumann, F., 36.
Newlands, J. A., 45.
Neyreneuf, V., 39. 42. 48. 49.
Nézeraux, C. P., 27.
Nichols, E. L., 78. 91.
Nicol, W. W. J., 13. 26. 52. 77. 90.
Nikolajeff, W., 35.
Nilson, L. F. u. O. Pettersson 39. 45. 91.
Nilson, W. E., 4.
Nipher, F. E., 53.
Noaillon, A. H., 50.
Novikoff, P. M., 34. 35. 54.

Oberbeck, A., 47. 73.
Odstrčil, J., 7. 25. 37. 45.
Ogier, s. Berthelot.
Olearski, K., 23.
Olszewski, K., 19. 25. 29. 37. 64. 68 u. s. auch Wroblewski.
Olszewski, V., 85.
Omond, R. T., s. Marshall.
Onimus 58.
Onnes, H. K., 82.
v. Oppolzer, Th., 67. 73. 88.
v. Orff 7.
O'Shea, L. T., s. Carnelley.
Ostwald, W., 1. 18. 55. 57. 72. 80. 82.

Padeletti, D., 61. 91.
Padova 79.
Page, A. G., 72.
Pagliaghi, P., 16.
Pagliani, E., s. Vicentini.
Pagliani, S. u. L. Palazzo 70. 79. 93.
Pagliani, S. u. G. Vicentini 41.
Palazzo, L. u. A. Battelli 61. 66.
Palmieri, L., 35. 44. 91.
Papasogli, G., s. Bartoli.
Paquet, E., 30.
Parinaud, H., 68. 89.
Parmentier, F., s. Chancel.
Parmentier, F. u. L. Amat 28.
Parry, J., 52.
Pauchon, E., 3.
Paul, H. M., 81.

Pawlewski, B., 23.
Pearson, J. B., 21.
Peddie, W., 78. 90.
Peligot, E., 88.
Pellat, H., 16. 30.
Pendelbury, Ch., 69.
Perard, L., 61.
Perényi, A., 73.
Perkin, W. H., 33. 60. 77.
Pernter, J. M., 26. 83.
Perrotin 28.
Perry, s. Ayrton.
Perry, A., s. Hautefeuille.
Petitpont, G., s. Damoiseau.
Pétrieff 30.
Petroff, N. P., 14. 53. 54.
Petruschevsky, Th., 80. 92.
Pettersson, O., 69 u. s. auch Nilson.
Pfaff, F., 7. 46. 63.
Pfaundler, L., 9. 27.
Pfeiffer, E. W. R., 56. 71.
von der Pfordten, O., 88.
Phillips, S. E., 69.
Pickering, E. C., A. Searle u. O. C. Wendell 82.
Pickering, S. W., 52.
Pilleux, L., 11.
Pini, E., s. Schiaparelli.
Pitsch, H., 83.
Pitsch, J., 37.
Plateau, J., 12. 21. 24.
de la Pluvinei, A. B., 11.
Poillon, L., 86.
Poleck, Th., 72.
Poloni 60.
Pomorzeff, M., 79.
Pontallié, L., 20.
Popper, D., s. J. Popper.
Popper, J., 44.
Popper, J. u. D., 27.
Potilitzin, A., 8. 17. 40. 45. 55.
Poynting, J. H., 32. 53. 70. 93.
Preece, W. H., 32. 67. 76. 78.
Preobrashevsky, W. W., 54.
Preyer, W., 2.
Provenzali, P. F. S., 6. 22. 66. 93.
Puschl, P. C., 37. 38. 87.
Pyrson, s. Foster.
P., G., 86.

Quet 10. 39. 85.
Quincke, G., 7.

Radiguet 27. 31 u. s. auch Tommasi.
Radziszewski, B., 23.
Rae, J., 22.
Rammelsberg, C., 67.
Ramsay 5.
Ramsay, W., 52. 66.
Ramsay, W. u. S. Young 76. 91. 93.
Randolph, N. A., 27.
Raoult, F. M., 20. 39. 49. 50. 74. 89.
Rathke, B., 57.
Rave, A., 5.
Rayet, G., 3.
Rayleigh 4. 12. 15. 21. 24. 32. 33. 42. 61. 66. 76. 77. 93.
Rayleigh u. H. Sidgwick 76.
v. Régéczy, E. N., 67.
Régéczy-Nagy, E., 18.
Reicher, L. Th., 4. 12.
Reiff, R., 56.
Reinold, A. W. u. A. W. Rücker 24.
Reinsch, H., 84.
Resal, H., 2. 16.
Restzoff, N., s. R. Lenz.
Reynier, E., 10. 49. 62. 85.
Reynolds, O., 4. 42. 52.
Riccò, A., 14. 41.
Richarz, F., 93.
Riecke, E., 70. 71.
Riggenbach, A., 75. 81.
Righi, A., 6. 34. 60. 69. 74.
Rigollot, H. u. A. Chavanon 3.
Rintoul, D., s. Macfarlane.
Rivière, Ch., 89.
Robert, S., 14.
Robinson, H., 76.
de Rochas, A., 4. 44. 65. 75.
Röntgen, W. C., 56.
Rogofsky, F., 34. 35. 92.
Roiti, A., 36. 42. 60. 66. 81.
Romanese, R., s. Bellati.
Romanis, R., 60.
Ronkar, E., 75.
Roozeboom, H. W. B., 51. 56.
Rosenberg, R., 54.
Rosenberg, W., 54.
Rosenberger, F., 36. 44.
Roth, F., 84.
Rousseau, E., 42.
Le Roux, F. P., 85. 89.
Rowland 51. 91.
Rowland, H. A., 53.
Rubner, M., 71.
de la Rue, W. u. H. W. Müller 22. 31. 36.
Rübencamp, R., 72.
Rücker, A. W., s. Reinold.
Rücker, A. W., s. Thorpe.
De Rumford 30.
Runeberg, J. W., 72.
Ruys, J. M., 51.

Sabatier, P., 50.
Sadowsky, A. J., 14.
de Saint-Venant 58.
Salzer, Th., 26.
Sang, E., 12. 13.
Santini, F. E., 53.
Santini, S., 66.
Sarasin, E., s. Soret.
Sartori, A., 62.
Schall, C., 8. 45. 83. 87.
Schalfejeff, M., 92.
Scheibler, C., 72.
Schellen, H., 6.
Schering, K., 25. 71.
Schiaparelli, G. V., E. Pini u. E. P. Frisiani 6.
Schiff, R., 26. 36. 38. 41. 53. 69.
Schiller, N., 44.
Schimkow, A. B., 44.
Schischkow, L., 38.
Schlegel, G., 84.
Schlesinger, J., 82.
Schmidt, F. u. Hänsch 46. 84.
Schneebeli, H., 42. 45.
Schoeler 93.
Schöntjes, H., 44.
Schrauf, A., 58. 84.
Schröder, H., 6. 9.
Schucht, H., 33.
Schützenberger, P., 39.
Schuller, A., 18.
Schulze, E., 84.
Schulze, E. u. E. Bosshard 67.
Schulze, R., 62.
Schulze-Berge, H., 74.
Schumann, O., 47.
Schunck, E., 13.
Schuster, A., 59. 76. 86. 90.
Sciama, G., 49.
Scott 40.
Sea, A. S., 59.
Searle, A., s. Pickering.
Sebert u. Hugoniot 20.
Seeliger, H., 73.
Seidler, P., 27.
Sellon, S., 73.
Serpieri, A., 44. 94.
Seubert, C., s. L. Meyer.
Seydler, A., 24. 36.
Seyler, C. A., 13.
Shaw, W. N., 4. 41. 62.
Shenstone, W. A., s. Tilden.
Shida, R., 12.
Shukovsky, N., 92.
Sidgwick, H., s. Rayleigh.
Sieben, G., 62.
Siemens, W., 18. 71. 83.
Siemens u. Halske 9. 44. 47. 73.
Siloff, P., 54.
Simonoff, L., 46.
Sire, G., 31.
Sluginoff, N. P., 14. 34. 54.
Smedley, V., 31.
Smith, C. M., s. Marshall.
Smith, H., 26.
Smith, W., 14.
Smith, W. F., 13.
Smyth, C. P., 59. 77. 86. 90.
Snow, M., 55. 80.
Söderblom, A., 80.
Sohncke, L., 22.
Sokoloff, A., 14.
Sokoloff, N., 54. 55.
Solotareff, D., 53.
Sonnenburg, S., 81.
Soret, Ch., 31. 89.
Soret. J. L., 2. 4. 31. 75.
Soret, J. L. u. E. Sarasin 28.
Sperber, J., 44.
Spindler, P., 72.
Spörer, G., 37. 57.
Spring, W., 1. 12. 21. 25. 26. 45. 50.
Spring, W. u. C. Wissinger 31.
Sprung 67.
Stacewicz, T., 38.
Stankewitsch, G., 79. 92.
Stas 51.
Stebbins, J. H., 63.
Stefan, J., 7. 17.
Steffenhagen, E., 6.
Steiner, F., 18.
Stewart R. u. W. L. Carpenter 52. 89.
Stöhrer 27.
Stokes 22.
Stoletoff, A. G., 92.
Stone, W. H., 90.
Stracciati, E., s. Bartoli.
Strecker, K., 42. 73.
Strohmer, F., 7. 25. 56.
Sundell, A. F., 81.
Surdi, D., 66.
Szarvady, G., 89.

Tacchini, P., 19. 34.
Tacke, B., 72.
Tait, P. G., 13. 32. 33. 62. 78. 86. 90 u. s. auch W. Thomson.
Tammen 63.
Tanaka, s. Tanakadate.
Tanakadate, A., 81. 90.
Tanakadate, A., R. Fujisawa u. Tanaka 24.
Tatin, V., 86.
Taylor, S., 21.

Tenney, F., 14.
Terquem, A., 3. 4. 49.
Thalén, R., 6. 23.
v. Than, K., 18.
Thollon, L., 9. 11. 77. 81. 85.
Thompson, C., s. C. R. A. Wright.
Thompson, S. P., 5. 13. 22. 33. 40. 51. 52.
Thomsen, Th., 93.
Thomson, J., 33. 90.
Thomson, J. J., 36. 77.
Thomson, W., 32. 33. 77. 78. 90 u. s. auch Bottomley; s. auch Hall.
Thomson, W. u. P. Tait 44.
Thorpe, T. E., 8. 12 u. A. W. Rücker 33. 36. 42. 52. 50.
Thoulet, J., 28.
Tilden, W. A., 53. 68 u. W. Shenstone 81.
Timiryazeff 55.
Tissandier, G. (G. T.), 12. 20. 89.
Töpler 7.
Tollens, B., 38. 72. 83.
Tomlinson, H., 41. 59. 76.
Tommasi, D., 10. 19. 20. 29. 30. 31. 40. 50. 59 u. Radiguet 64.
Towne, G., 28.
Traube, J., 87.
Trépied, Ch., 3. 9.
Tresca, H., 24. 64. 74.
Trève, s. Melsens.
Tribe, A., s. Gladstone.
Trojanowski, J., 23.
Troost, L., 29. 49.
Trouchon, F., 33.
Trouesart, E. L., 31.
Trouton, F., 59.
Trouvelot, E. L., 9. 28.
Truchot, Ch., 29. 31. 49.
Truffi, F., s. Bertoni.
Tschelzoff, L., 55.
Tschijewski, P., 55. 75.
Tumlirz, O., 6. 36.
Turpin, G. u. A. Warrington 69.
Tyndall, J., 4. 13. 32. 42. 56.

Unger, J., 27.
Uppenborn, F., 16. 82. 89. 94.
Urbanski, L., 23.
v. Urbanitzky, A., 16.
Urech, F., 1. 26. 63. 83.

La Valle, A., 34.
Vanni, G., 66.
Velloni, G. G. L., 73. 88.
van der Ven, E., 51. 81. 86.
Verdet, E., 94.
Vettin 67. 73.
Vial, L. C. E., 82.
Vicenti, G., 93.
Vicentini, G., 70. 78 u. s. Pagliani.
Vidal, L., 40.
Vieille, s. Berthelot.
Villari, E., 22. 34. 60.
Villiers, 19. 30.
v. Vintschgau, M. u. A. Lustig 26.
Violi, A., 14. 22.
Violle, J., 44.
van der Vliet, P., 64.
Vogel, E., 91.
Vogel, H. C., 7. 38. 46.
Vogel, H. W., 26. 38. 45. 47. 57.
Voigt, W., 17. 56. 57. 63. 71. 87.
Volkmer, O., 39.
Voller, A., 36. 58.
Volta, A., 6, A. u. Z., 44.
Volterra, V., 15. 41. 60. 69.
de Vries, H., 12. 24.

van der Waals 51.
Wagner, J., 44.
Waldo, F., 14 u. s. auch Ferrel.
Wallentin, J. G., 44. 93.
v. Waltenhofen, A., 9.
Warburg, E., 15.
Warder, R. B., 13. 22.
Warrington, A. W., s. Turpin.
Wassmuth, A., 17. 25.
Waters, A. W., 33.
Webb, T. W., 52.
Weber, H. F., 44.
Weber, L., 2. 19. 27.
Weber, R., 7.
Weber, W., 17.
Webski 71.
Weiller, L., 50.
Weinhold, A. F., 16.
v. Welsbach, C. A., 87.
Welter 88.
Wendell, O. C., s. Pickering.
Wentzel, J., s. Mach.
Werner, E., 49.
Wershofen, F. J., 82.
Westien, H., 27.
Weyrauch, J. J. 44.
Whiting, H., 93.
Wickel, E., 43.
Wiebe 71.
Wiedemann, E., 32. 33. 72.
Wiedemann, G., 43.
Wieland, J., 67. 91.
Wierzbicki, D., 24.
Wijkander, A., 36.
Wild, J., 10. 16. 24. 43. 46.
Wilke, A., 48.
Wissinger, C., s. Spring.

Witkowski, A., 23.
Witz, A., 11. 68. 70.
Wojeikoff, A., 92.
Wolkoff, J., 54.
Woodbury, W. B., 64.
Worthington, A. M., 51. 77. 91.
Wreden 9. 47.
Wright, C. R. A., 14.
Wright, C. R. u. C. Thompson 40. 91.
Wright, L. T., 22.
v. Wroblewsky, S., 3. 10. 11. 17. 23. 37. 64. 65 u. R. Olszewski 20.
Wüllner, A., 63.
Wulff, G., 53.
Wurtz, A., 10. 19.
Wyrouboff, G., 20.

Young, C. A., 46.
Young, S., s. Ramsay.

Zacharias, J., 48.
Zander, A., 57 u. s. auch Lossen.
Zanon, G., 82.
Zeller, J., 88.
Zenger, K. W., 36. 74.
Zenker, W., 27.

Register der Referate.

Abney, W., 219 u. Festing 507.
Acker, J., 192.
Aitken, J., 186. 639.
Alexejeff, W., 279.
Allary, E., 391.
Amagat, E. H., 203. 850.
Amat, L., s. Parmentier.
Amato, D., 511.
Amodeo, F., 95. 168.
Ampère, A. M., 408.
Amsler, A., 670.
André, G., 358. 482. 810.
Andreae, J. L., 757.
Appell u. Chervet 656.
Arnoux, R., 652.
Aron, H., 316.
Arrhenius, J., 396.
d'Arsonval, A., 44.
Aubert u. R. Dubois 768
August, F., 345.
Avenarius, M., 806.
Ayrton u. Perry 39. 663.

Baille, J. B., 600.
Banker, S. M., 599.
Bardsky, M., 432.
Barker, G. F., 394.
Barlow, W., 637.
Bartoli, A., 126. 571. 712 u. G. Papasogli 132. 653. 712 u. E. Stracciati 488.
Bashforth, F., 731.
Battelli, A., 817 u. s. auch Palazzo.
Baubigny, H., 4. 158. 342.
de la Baume, A., 649.
Bazarow, A., 683.
Bazzi, E., 554.
Becker, A., 536. 611.
Becquerel, H., 647. 728. 818. 819.
v. Beetz, W., 243.
Beilby, G., 413.
Bellati, M., 535 u. R. Romanese 572.
Beltrami, E., 398. 770. 772. 792.
Benoit, R., s. Mascart.
Ben Saude, A., 390.
Berthelot 206. 297. 361. 477 u. Guntz 294. 296. 763 u. Vieille 697.
Berthot, P., 792.
Bertin, M. A., 389.
Bertoni, G. u. F. Truffi 427.
Betti, E., 274.
Betz 512.
Bichat, E. u. R. Blondlot 228. 314.
Bidwell, S., 660.
Bigollot u. Chavanon 354.
Binder, F., 331.
Birnie, S., 424.
Bizzarini, D. u. G. Campani 45.
Blaikley 287.
Blaserna, P., 79. 776.
Bleunard 230.
Bleunard, A., 150.
Blondlot, R., s. Bichat.
Bloxam, W. P., s. Thomson.
Bodaszewski, L. J., 488.
Böklen, O., 11.
Böttcher, E., 39. 48. 599.
Bohn, C., 378. 497. 578.
de Boisbaudran, L., 80.
Boitel 571.
Boltzmann, L., 285. 475.
Bonetti, F., 805.
Bosanquet, R. H. M., 397. 717.
Both, J., 620.

Boudet 834.
Bourdon 752.
Boussinesq, J., 171. 173. 174. 448. 851. 855.
Boutlerow, A., 157. 341.
Bouty 829.
Brackett, C. F., 781.
Brassinne, E., 94.
Braun, W., 752 u. A. Kurz 177.
Brauner, B., 264.
Bremer, G. J. W., 827.
Brezina, A., 538.
Brill, A., 512.
Brillouin 717.
Brögger, W. C. u. G. Flinck 760.
Bürger, J., s. Krafft.
Buguet, A., 397. 716.
Burckhardt, F., 536.
Burnett, S., 210.
Burton, Th., s. Carnelley.
Buzzolini 211.

Cailletet, L., 209. 762. 830.
Calm, A., 414.
Campani, G., s. Bizzarini.
Campbell, A., 231. 671. 710.
Capron, J. R., 844.
Cardani, P., 45.
Cardew 596.
Carhait 49.
Carnelley, Th., 735. 785. 811. 821.
Carnelley, Th. u. Th. Burton 804.
Cauderay, J., 313.
Chaperon, G., 657.
Chappuis, J., s. Hautefeuille.
Charpentier, A., 309.
Charpentier, F., 356.
Le Chatelier 423. 617 u. s. auch Mallard.
Chattock, A. P., 526.
Chavanon, s. Bigollot.
Chervet, A., 656 u. s. auch Appell.
Chevrier, A., 47.
Chiusoli, V., 498.
Chroutschoff, P., 27.
Chwolson, O., 657.
Ciamician, G., 706. 707.
Clamond, Ch., 670.
Clark, J. W., 242 u. s. auch Lodge.
Clarke, F. W., 153. 186. 261.
Clarke, F. W. u. E. A. Kebler 158.
Claverie, Ch., 47.
Cleve, P. T., 264.
Clifton, R. B., 643.
Cole, F. N., 311.
Le Conte, J., 81. 387. 692.
Conroy, J., 517. 825.
Cooke, J. P., 157. 341.
Copeland, R., 220.
de Coppet, L. C., 281.
Cornu, A., 33. 305. 501.
Costa, A., 615.
Cowper, R. u. V. B. Lewes 342.
Crafts, J. M., 297.
Crafts, J. V., 477.
de la Croix, W., 448. 740.
Cross, C. F., 423.
Crova, A., 372. 685.
Culverwell, E. P., 187.
Czeija 669.
Czumpelik, E., 358.

Dähne, A., 847.
Darboux, M. G., 222. 373.
Darwin, G. H., 444. 448.
Daubrée 447.
Davy, M., 878.
Dechant, J., 119. 709.
Decharme, C., 270. 829. 841. 842.
Delsaulx, J., 307.
Dewar, J., s. Liveing.
Dewar, J. u. A. Scott 158.
Diakonoff 623.
Ditte, A., 423.
Ditte, W., 609.
Dixon, H. B., 788.
Dobbie, J. J. u. J. B. Hutcheson 679.
Donath, E. u. J. Mayrhofer 5.
Donnini, P., 115.
Downing, A. M. W., 209.
Draper, H., 825.
Drechsel, E., 711.
Dreikorn, G., 51.
Dubois, E., 344. 710.
Dubois, R., s. Aubert.
Duboscq, J., 770.
Dubosq, A., 355.
Ducretet, E., 234.
Dufet, H., 592.
Dumont, G., 131.

v. Ebner, V., 569. 760.
Eddy, H. D., 194.
Eder, J. M., 768.
Edlund, E., 145.
Edwards, A. M., 511.
Elie, B., 277.
Elwell u. Parker 136.
Emerson, J. E., s. Stoney.
Emo, A., s. Pagliani.
Ericson, J., 305. 825.
Erington 447.
Estève 653.

Étard, A., 463. 567. 801.
v. Ettingshausen, A., 862.
Everitt 404.
Ewing, J. A., 143. 664.
Exner, F., 601.
Exner, S., 224.
Eyster, G. S., 309.

Faé, G., 396. 651.
Fàmintzin 760.
O'Farrell, F. J., s. Galloway.
Favaro, A., 536.
Faye 429.
Ferrini, R., 407.
Festing, s. Abney.
Feussner, K., 307.
Fievez, Ch., 506. 645.
Fitzgerald, G. F., 202. 744.
Flamant, s. De Saint-Venant.
Flawitzki, F., 267.
Fletcher, L., 292.
Flink, G., 262.
Flinck, G., s. Brögger.
Flint, A. R., s. Woodward.
Fodor, F., 401.
Fölsing, A., 485.
Fontaneau, E., 347.
de Forcrand 358. 361. 572.
Fossati, E., 37. 576.
Foster, G. C. u. Pryson 731.
v. Foullon 422.
Fourier, M., 541.
Fourquignon, L., 790.
Foussereau, G., 130.
Foussereau 828.
Franchimont, A. P. N., 92.
Frankland, P., 385.
Frankland, P. F., 582.
Frankland, T. F., 819.
Frechon, E., 25.
Fresnel, A., 865.
Fricks, Ch. E., 227.
Friedel, C., 103. 297.
Fröhlich, O., 734.
Frölich, O., 593.
Fuchs, F., 520. 843. 858.

Galloway, R. u. F. J. O'Farrel 151.
Garbe, P., 395.
Gawalowski, A., 654.
George, St., 403.
Gerard, A., 240.
Gernez, D., 417. 418. 421.
Gernez 763.
Gerosa, G., 651.
Gibbs, J. W., 202.
Gilbert, Ph., 9. 439.
Giltay u. Hospitalier 607.
Gintl, W., 159.
Gladstone, J. A. u. A. Tribe 45. 46. 396. 407.
Glaser 619.
Glazebrook, R. T., 34. 213. 222. 841.
Glazebrook, R. T. u. E. B. Sargant 58.
Godefroy, L., 777.
Gordon, J. E. H., 398. 599.
Gore, G., 165. 596. 654. 710. 711. 771. 868. 864.
v. Gothardt, E., 213. 216.
Gottlieb, E., 362.
de la Goupillière, H., 798.
Gouy 585. 589. 768.
Govi, G., 36. 649.
Grashof, F., 243.
Grassi, G., 489.
Gray, A., 51. 408, s. auch Th. Gray.
Gray, Th. u. A., 833.
Greenhill, A. G., 690. 750.
Grimaldi, G. P., 805.
Grimaux, E., 352. 537. 790. 791.
Grinwis, C. H. C., 772.
Guébhard, A., 771.
Guglielmo, G., 20. 238. 799. 864 u. s. auch Naccari.
Guillaume, C. E., 134.
Guntz 206. 295. 359. 360. 361. 363. 811 u. s. auch Berthelot.
Guthrie 399.
Guthrie, F., 464.
Guyard, A., 28.
Gyldén, H., 78. 169.

Halász, A., 415.
Hall, A., 492.
Haller 517.
Hallwachs, W., 233.
Halphen 451.
Halske, s. Siemens.
Handl, A., 405.
Hann, J., 248. 487.
Harrington 734.
Hartley, W. N., 120. 217. 302. 581 705. 767. 820.
Hasselberg, B., 381.
Haushofer, J., 188.
Hausmanninger, V., 177. 180.
Hautefeuille, P. u. J. Chappuis 531. 547. 822.
Hautefeuille, P. u. A. Perry 629.
Heath, R. S., 619.
Heel, J. N., 608.
de Heen, P., 462. 809.

v. Hefner-Alteneck, F., 504.
Heiberg, J. L., 78.
Heller, A., 844.
Helm, G., 782.
Hempel, W., 313.
Henry, C. H., 480.
Henry, L., 413.
Hermite, G., 582.
Hesehus, N., 859.
Hesse, O., 391. 827.
Heusgen, C., 343.
Hicks, W. H., 776.
Hicks, W. M., 226. 441. 442.
Hilditch, Th., 342.
Hill, J. M., 558.
Hill, W. N., s. Trowbridge.
Himstedt 344.
Himstedt, F., 399.
Hintze, C., 803.
Hirn 777.
Hirn, G. A., 582.
Höger 150.
Hoffer, J., 533.
Holtz, W., 77. 126. 148. 225.
Honigmann 208.
Hood, J. J., 628.
Hoppe, R., 169. 346.
Hospitalier, s. Giltay.
Hüfner, H. u. R. Külz 18.
Huggins, W., 79.
Hughes, D. E., 49. 398. 599. 659.
Hugo, L., 735.
Hugoniot, s. Sebert.
Humpidge, T. S., 3. 789.
Hurion 877.
Hutcheson, J. B., s. Dobbie.
H., F., 43.

Ibraillan, H. A. B., 866.
Isambert 91. 162. 574.
Izarn, M., 397.

Jacquez, E., 407.
Jahn, H., 136.
Jannettaz, E., 219. 350. 351. 564.
Jarolimek, A., 169.
Johnson, G. S., 402.
Joly, A., 683.
de Jonquières, E., 448.
Jouk, K., 808.
Jungfleisch 519.

de Kabath, N., 396.
Kahlbaum, G. W. A., 116.
Kamensky, G., 393.
Kanonnikow, J., 375. 493.
Karavodine, V., 347.
Kebler, E. A., s. Clarke.
Keith, N. S., 135.
Kendall, J. A., 525.
Kerz, T., 733.
Kessler, J., 718.
Kessler, F., 211. 498.
Kick, E. B., 734.
Kick, F., 276.
Kiessling 514. 856.
Kirchhoff, G., 331.
Kittler 235.
Klein, C., 223. 466. 467.
Klein, W., 513.
Kleiner, A., 50.
Klemenčič, J., 603.
Knott, C. G., 393. 394. 399.
König 570.
Kohlrausch 542.
Kohlrausch, F., 234.
Kohlrausch, Fr. u. W., 530.
Koláček, Fr. 99. 862.
Konic, J. S., 506.
v. Konkoly 33. 221.
Konowaloff, D., 115. 768 u. s. auch Menschutkin.
Korteweg, D. J., 98. 746.
Kopp, H., 2. 635.
Kowalevski, S., 378.
Krafft, F., 261. 679.
Krafft, F. u. J. Bürger 680.
Krajewitsch, K., 605.
Kroman, K., 83.
Kropotkine 351.
Krouchkoll, M., 655.
Krüger, P., 13.
Krüss, H., 216. 531. 766.
Külz, R., s. Hüfner.
Kurz 801.
Kurz, A., 103. 119. 191. 430. 455. 488 u. s. auch W. Braun.
K., H., 256.

Lamb, H., 796. 834.
Landolt, H., 163. 299.
Lange, L., 744.
Langer, C. u. V. Meyer 552.
Langer, P., 239.
Langlois, M., 357.
Larmor, J., 399.
Larochelle, V., 654.
Larroque, F., 203.
Laspeyres, H., 34.
Lasswitz, K., 167.
Latchinoff 480.

Léauté, H., 348. 349. 567. 849.
Lecher, E., 665.
Ledebur 617.
Ledieu, A., 524.
Ledingham, L. N., 524.
Leduc, A., 659. 833.
Lehmann, O., 24. 474.
Lemoine, G., 223.
Lenz, R., 39. 240.
Lenz, R. u. N. Restzoff 593.
de Lépinay, J. M., 215. 587.
de Lépinay, J. M. u. W. Nicati 214.
Levat 34. 571.
Lévy, L., 591.
Lévy, M., 174. 222. 451.
Lewes, V. B., s. Cowper.
Lewis, D. S., s. Storer.
Lewkowitsch, J., 124. 647.
Lidoff, A., 179 u. s. auch Tichomiroff.
Lindes, G., 595.
Lippich, F., 300.
Liveing, G. D. u. J. Dewar 304. 644. 768.
Lockwood, T. D., 608.
Lodge, O. J. u. J. W. Clark 814.
van Loghem, W., 869.
Lohse, O., 241.
Lorentz, H. A., 869.
Lossen, W. u. A. Zander 783.
Louguinine, W., 573.
Love, J., 705.
Lucas, F., 670.
Luxenburg, M., 170.

Maben, Th., 464. 527.
Macaluso, D., 6.
MacGee, Ch., 607.
MacGregor 303.
MacGregor, J. G., 713. 715.
Mach, E., 312. 542.
Mackey, M'D., s. Mills.
MacLeod 208.
MacLeod, H., 643.
Maggi 794. 800.
Mallard, E., 123. 207.
Mallard u. Le Chatelier 192. 809.
Maquenne 403. 546.
Marcuse, A., 776.
Marek, F., 830.
Marignac, C., 637.
Marignac, M. C., 4.
Marsilly, L. J. A. de Commines de, 554.
Martini, T., 798.
Mascareñas, E., 780.
Mascart, E., 234. 257.
Mascart, M., 392.
Mascart, de Neville u. R. Benoit 719.
Mathieu 625.
Mathieu, E., 106.
Matthiessen, L., 579. 580.
Maumené, E., 115.
Maxwell, J. Cl., 89.
May, G., 407.
Mayrhofer, J., s. Donath.
Mebius, C. A., 318.
Mees, R. A., 435.
Mehmke, R., 269.
Meidinger 392.
Melde, F., 151. 220.
Mendelejeff, D., 477. 757. 758. 784. 806.
Menges 262.
Menges, C. L. R. E., 833.
van der Mensbrugghe 16. 17.
Menschutkin, N., 5. 426. 785. 787.
Menschutkin, N. u. D. Konowaloff 679.
Mercadier, E., 563.
Merczyng, H., 121. 387.
van der Meulen, H. G. L., 29.
Meunier, J., 545.
Meyer, A., 519.
Meyer, L., 778. 878.
Meyer, O., 24.
Meyer, V., 323. 611. 616 u. s. auch Langer.
Meyerson, E., 537.
Michaelis, H., 1.
Mieg, A., 338.
y Mieg, T. C. E., 212.
Miller, A., 561.
Miller, F., 166.
Mills, E. J, u. M'D. Mackey 422.
Mills, J. E., 484.
Moisan, F., 535.
Monnier, D., 395.
Monoyer 704.
Morghen, A., 822.
Morisot 372.
Moulton, J. F., s. Spottiswoode.
Mousson, A., 411.
Moutier, E., 36. 38.
Mügge, O., 111. 470. 471. 472. 473. 637. 638.
Müller 527.
Müller, C. G., 756.
Müller, H., s. de la Rue.
Müller, H. C., 761.
Müller-Erzbach, W., 299. 682.
Mugna, G., 639.
Mulder, E., 30.
Murdock, J. D., 609.

Naccari, A. u. G. Guglielmo 401. 729.
Nägeli, C., 324.
Nasini, R., 577.
Natanson, E. u. L., 553.
Natanson, L., s. E. Natanson.
Neesen 527.
Neesen, F., 750.
de Nerville, s. Mascart.
Neumann, C., 250.
Neumann, F., 336.
Newlands, J. A., 615.
Neyreneuf 695. 696.
Nicati, W., s. Lépinay.
Nicol, W. W. J., 341. 625.
Nicotra, L., 49.
Niézeraux, C. P., 653.
Nilson, L. F. u. O. Pettersson 414.
Nipher, F. E., 668.
Noailles, A. H., 710.

v. Obermayer, A., 10. 181.
Odstrčil, J., 618. 650.
Ostwald, W., 159. 265. 738.
Oudemans, A. C., 390.

Pacinotti, A., 696.
Pagliani, S., 2.
Pagliani, S. u. A. Emo 18.
Pagliani, S. u. L. Palazzo 795.
Pagliani, E. u. J. Vicentini 270.
Pagliani, S. u. G. Vicentini 33. 794.
Palazzo, L. u. A. Battelli 812.
Palazzo, L., s. S. Pagliani.
Palmieri, L., 37.
Papasogli, G., s. A. Bartoli.
Parker, s. Elwell.
Parmentier, F. u. L. Amat 568.
Parry, J., 646.
Pasqualini, L., 128.
Pauchon, E., 280.
Pawlewski, B., 203.
Pearson, J. B., 781.
Peirce, B. O., 120.
Pellat, H., 715.
Penrose, C. B., s. Trowbridge.
Perkin 546.
Pernter, J. M., 31.
Perry, A., s. P. Hautefeuille.
Perry, J., s. Ayrton.
Petruscheffskji, Th., 117. 124.
Pettersson, O., s. Nilson.
Pfaff, F., 278.
Pfeiffer, E. W. R., 630.
Pickering, E. C., 825.
Pickering, S. N., 482.
Pictet, R., 193.
Pilleux, L., 612.
Plateau, J., 268. 623.
Pontallié, L., 778.
Popper, D., s. J. Popper.
Popper, J. u. D., 595.
Potilitzin, A., 267. 308. 742.
Poynting, J. H., 765.
Preece, W. H., 644.
Preece, W., 729.
Preston, S. T., 93.
Preston, T., 685.
Preyer, W., 237.
Provenzali, P. F. S., 14.
Provenzali, S., 559.
Pryson, s. Foster.
Puluj, J., 63.

Quet 235. 461.

Radiguet 595.
Rae, J., 451.
Rammelsberg, C., 760.
Ramsay, W. u. S. Young 265. 370.
Randolph, N. A., 534.
Raoult, F. M., 31. 371. 483. 484.
Rayet, G., 221.
Rayleigh, Lord, 102. 108. 113. 269. 289. 395. 400. 530. 684. 689. 693. 718.
Rayleigh, Lord u. Mrs. Sigdwick 53. 56.
Regéczy-Nagy, E., 462.
Reicher, L. Th., 416. 425.
Reiff, R., 751.
Reimann 1.
Reinisch, A., 132.
Reinold, A. W. u. A. W. Rücker 314.
Reisky 10.
Reissmann 34.
Respighi 649.
Restzoff, N., s. Lenz.
Reynier, E., 230. 314. 316. 609.
Reynolds, E., 3.
Reynolds, O., 193. 673.
Riccò, A., 318.
Riecke, E., 138.
Righi, A., 587. 858.
Riley 104.
Robinson, H., 785.
de Rochas, A., 77. 241. 406. 538. 781. 877.
Roiti, A., 724. 845. 867.
Romanese, R., s. Bellati.
Romanis, R., 681.
Ronkar, E., 97.
Roozeboom, H. B., 4.
Roozeboom, H. W. B., 548.

Rosenberger, F., 733.
Rosenfeld, M., 166.
Rousseau, E., 531.
Rovelli, C., 220.
Rowland, H. A., 34.
Rücker, A. W., s. Reinold.
Rücker, A. W., s. Thorpe.
de la Rue, W. u. H. Müller 321. 730.
Rühlmann, M. u. M. R. Rühlmann 255.
Rühlmann, M. R., s. M. Rühlmann.
Rumford 575.
Ruys, J. M., 421.

Sabatier, P., 684.
Sadebeck, M., 202.
v. Saint-Robert, P., 776.
de Saint-Venant 792.
de Saint-Venant u. Flamant 272.
Salcher 320.
Salzer, Th., 424.
Sang, E., 496. 568.
Santini, S., 819.
Sarasin, E., s. Soret.
Sargant, E. B., s. Glazebrook.
Schall, C., 299. 487.
Schatte, G., 582.
Scheffer, J. D. R., 22.
Schellen, H., 406.
Scheibler, C., 857. 858.
Schiff, R., 413. 457. 641.
Schischkow, L., 457.
Schlösser, J. C., 240.
Schöntjes, H., 408.
Schröder, H., 380.
Schucht, H., 655.
Schützenberger, P., 422.
Schulze, R., 673.
Schumann, O., 532.
Schuster, A., 241. 835.
Scott, A., 538.
Sebelien, J., 846.
Sebert u. Hugoniot 560.
Serpieri, A., 260.
Serravalle, G., 673.
Seydler, A., 235. 309.
Seyler, C. A., 615.
Shaw, W. N., 650. 704.
Shida, R., 528.
Sidgwick, s. Lord Rayleigh.
Siebert, A., 14.
Siemens, W. u. Halske 523. 529. 600. 669.
Simonoff, L., 216.
Sire, G., 623.
Slouginoff, N., 7. 770.
Smith, H., 687.
Smith, W. F., 401.
Smyth, P., 766.
Sobiecsky, J., 80.
Söffing, H., 190.
Sohnke, L., 637.
Soret, Ch., 374. 708.
Soret, J. L., 385. 508.
Soret, J. L. u. E. Sarasin 508.
de Sparre 12.
Spörer 610.
Spottiswoode, W. u. J. F. Moulton 64.
Spring, W., 103. 156. 290. 456.
Stacewicz, T., 545.
Steffenhagen, E., 167.
Steiner, F., 277.
Stevens, E. K., s. Trowbridge.
Stone 233.
Stoney, G. J., 268.
Stoney, G. J. u. J. E. Emerson 708.
Storer, F. H. u. D. S. Lewis 110.
Stracciati, E., s. Bartoli.
Streintz, F., 394.
Streintz, H., 331.
Strohmer, 496. 643.

Tacke, B., 843.
Tait 12. 439. 481. 799. 818 u. s. auch Thomson.
Tammen 850.
Taylor, S., 689.
Teissier, J., 242.
Tenney, F., 396.
Terquem, A., 343.
Thévenin, L., 38.
Thollon 221.
Thollon, L., 647. 824.
Thollon u. Trépied 824.
Thomas, B. T., 49.
Thompson, S. P., 255. 393. 718. 719. 803.
Thompson, C., s. C. R. A. Wright.
Thomsen, J., 204. 205. 863.
Thomson u. Tait 845.
Thomson, J., 744.
Thomson, J. J., 667. 673.
Thomson, J. M. u. W. P. Bloxam 759.
Thomson, W., 480. 765.
Thorpe, T. E., 264.
Thorpe, T. E. u. A. W. Rücker 478. 479.
Thoulet, J., 211. 480.
Tichomiroff, W. u. A. Lidoff 232.
Tissandier, G., 766.
Tollens, B., 455. 485. 857.
Tomlinson, Ch., 814.
Tomlinson, H., 717.

Tommasi, D., 362. 482. 483. 640. 763. 792.
Trépied, s. Thollon.
Tresca 26. 175.
Tresca, H., 565.
Tribe, A., 44 u. s. auch Gladstone.
Trobach, K., 131.
de Tromelin, Le G., 137.
Troost, L., 616. 756.
Trouton, F., 643. 765.
Trouvelot, E. L., 508.
Trowbridge, J. u. W. N. Hill 144.
Trowbridge, J. u. C. B. Penrose 143. 231.
Trowbridge, J. u. E. K. Stevens 230.
Truchot 535.
Truchot, Ch., 574.
Truffi, F., s. Bertoni.
Truscione, V., 609.
Tschirikow, A., 629.
Tuchschmid, A., 490.
Tumlirz, O., 243.
Tyndall, J., 388. 516. 709. 845.
T., G., 531.

Uppenborn, F., 404.
Urech, F., 164. 428. 741. 742.

Valerius, H., 225.
Vanni, G., 766.
Varley, F., 239.
Veley, V. H., 546.
Vergnano, A., 32.
Verdet, E., 86.
Vial, L. C. E., 846.
Vicentini, G., s. S. Pagliani.
Vicentini, J., s. E. Pagliani.
Vieille, s. Berthelot.
Villari, E., 132.
Violle, J., 502. 542.
Violi, A., 704.
Vogel, H. C., 508.
Vogel, H. W., 583.
Voigt, W., s. Woodward.
Voller, A., 663.
Volta, A., 133. 315.
Volterra, V., 127. 128. 454. 521.
de Vries, H., 282.

Wagner, J., 543.
Waldo, F., 242. 673.
Wallentin, J. G., 610.
Warder, R. B., 616.
Wassmuth, A., 665.
Wead, C. K., 286.
Weber, H. F., 888.
Weber, L., 227. 501. 503.
Websky 785.
Weger, F., 153.
Werner, E., 641.
van Wervecke, L., 2.
Weyrauch, J., 408.
Wheeler, E. S., s. Woodward.
Wickel, E., 693.
Wiedemann, E., 581. 755. 768.
Wiedemann, G., 259.
Wieland, J., 830.
Wijkander, A., 543.
Wild, H., 600.
Wilson, W. E., 766.
Witz, A., 817.
Woodbury, W. B., 780.
Woodward, R. S., E. S. Wheeler, A. R. Flint u. W. Voigt 290.
Worcester, C. P., 91.
Worthington 14. 624.
Worthington, A. M., 50. 184.
Wright, C. R. A. u. C. Thompson 830.
Wright, S., 85.
Wüllner, A., 543.
Wulff, G., 597.
Wyrouboff, G., 23. 352. 354. 391. 512. 518. 802. 826.

Young, A., 825.
Young, C. A., 221. 846.
Young, S., s. Ramsay.

Zander, A., 612 u. s. auch Lossen.
Zenger, K. W., 522. 610.
Zenker, W., 499.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1884:

Herr Dr. F. Auerbach in Breslau (F. A.).
„ Professor Dr. Avenarius in Kiew (Av.).
„ „ „ Boltzmann in Graz (Btz.).
„ „ „ Braun in Karlsruhe (Br.).
„ Dr. J. Elster in Wolfenbüttel (J. E.).
„ „ von Frey in Leipzig (F.).
„ „ W. Hess in München (W. H.).
„ Professor Dr. J. von Kries in Freiburg i/B. (Kr.).
„ Dr. Lübeck in Berlin (Lck.).
„ „ Merczyng in St. Petersburg (M.).
„ „ Pernet in Sèvres (Pt.).
„ „ F. Roth in Leipzig (Rth.).
„ „ W. Schmidt in Leipzig (W. S.).
„ Professor Dr. A. Schuster in Manchester (A. S.).
„ „ „ A. Seydler in Prag (A. S.).
„ „ „ Stoletow in Moskau (St.).
„ Dr. J. J. Thomsen in Cambridge (J. J. Th.).
„ „ Wagner in Leipzig (Wg.).
„ Professor Dr. G. Wiedemann in Leipzig (G. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Leipzig (E. W.).
„ Dr. von Zahn in Leipzig (Zn.).

Berichtigungen.

Seite 553 Z. 16 v. u. lies Kräftfunction der Atome statt Function der Atomkräfte.

„ 50 Z. 4 heisst der Titel: Electrische Induction durch ein hohes Vacuum.

„ 50 am Schluss von Nr. 82 ist beizufügen: Der Verf. schliesst aus diesem Versuche, dass das Vacuum unmöglich ein Leiter sein kann, wie Edlund meint, weil es die Kugel vor dem electrischen Einfluss des Halbcylinders nicht schützt.

„ 766 Nr. 45 ist der Titel zu ändern: Ueber eine neue Form des Bunsen'schen Photometers, und das erste Citat zu streichen.

„ 818 bemerkt in einem Briefe an die Redaktion der Verf., dass er sich nicht sowohl gegen Kirchhoff als gegen die vollkommene Ignorirung der Aussprüche Stewart's in dem Buche von Kayser über Spectralanalyse gewendet habe.

„ 772 Nr. 37 ist das Citat p. 551.
Z. 12 v. o. lies fällt statt fallen.

„ 770 Z. 16 v. o. lies die kurze Abhandlung.

„ [23] Z. 4 v. u. lies Valenz statt Aequivalent.

„ 399 ist bei Nr. 89 hinzuzufügen: Bei Nickel ist die Torsion der bei Eisen beobachteten entgegengesetzt.

In Band 7 ist noch folgende Correctur bei Nr. 98 p. 717 anzubringen:

Die Zahlen 1742 und 1726 sind umgekehrt proportional dem Rotationscoëfficienten; derselbe würde also bei Abnahme der Temperatur wachsen.

In dem zweiten Absatz p. 718 wurde der zweite Versuch angestellt, nachdem der Spiegel aus dem Magnetfeld entfernt war.

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.